كلية الهندسة الميكانيكية والكهربائية
هندسة التحكم الآلي والحواسيب

دورات

تحكم -2-

إعداد:

رفاق درب الهندسة

جامعة البعث	امتحان الدورة الفصلية الثانية -2018	الدرجة العظمى : سبعون
كلية الهندسة الميكانيكية و الكهربائية	مقرر :التحكم الآلي الالكتروني / 2 /	المدة : ساعتان
قسم التحكم و الحواسيب	السنة الثالثة	الاسم : عمار

السؤال الأول: (20) درجة

لدينا نظام تحكم آلي تابع نقله $G(S) = \frac{1}{mS+b}$ ، تم ربطه على التسلسل مع منظم تابع نقله $C(S) = K_p + K_i \cdot \frac{1}{S}$

والمطلوب :

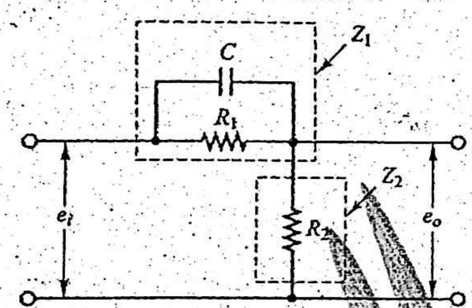
1- بين أثر المنظم على خطأ الحالة الساكنة لنظام التحكم

2- حدد معامل التخامد ع وكذلك مقدار التردد الطبيعي للاهتزازات الذاتية بدلالة معاملات الدارة m, b kp, ki
ماذا تستنتج من ذلك

السؤال الثاني : (15) درجة

لدينا تابع النقل لعنصر من الدرجة الاولى $G(S) = \frac{2}{S+1}$ ، تم وصله على التسلسل مع مركبة تناسبية K_p والعنصرين معا تم اغلاق دارتهما بتغذية عكسية سالبة تابع نقلها $H(S) = \frac{5}{S+5}$ ، و المطلوب : تحديد أثر المركبة التناسبية على قيمة الخطأ بالحالة الساكنة

السؤال الثالث : (20) درجة



لدينا الدارة الكهربائية المبينة في الشكل أدناه ، و المطلوب :

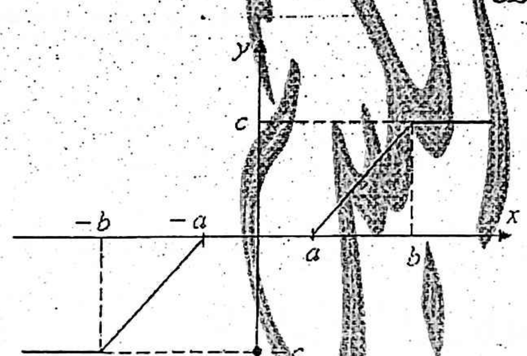
أ- استنتاج تابع النقل ، ثم تحديد نوع المنظم المكافئ لها

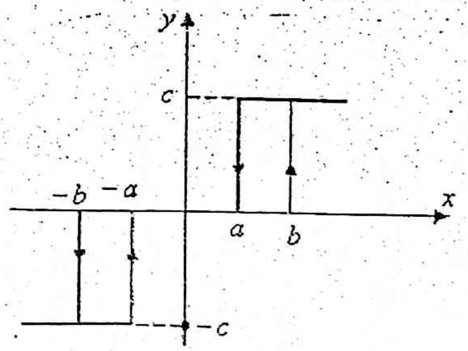
ب- رسم المميزة الترددية اللوغاريتمية ، اذا علمت أن :

C1=3 μ F , C2= 16 μ F , R1=150 K Ω , R2=50 K Ω

السؤال الرابع : (15) درجة

لتكن الأنظمة غير الخطية المبينة في الشكلين الآتيين ، و المطلوب : ارسم إشارة الخرج لكل عنصر عندما يكون الدخل جيبياً ثم كتابة المعادلات الرياضية الواصفة لهذين العنصرين





انتهت الأسئلة مع التمنيات بالنجاح و التوفيق

حمص 17/7/2018

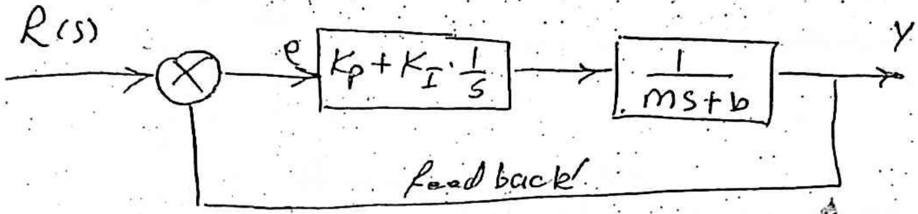
أ. د. شفيق باصيل

سلم تصحيح مقرر التحكم الآلي بالكمبيوتر (1)

السنة الثالثة - تحكم وحواسيب - ف١ - ٢٠١٨

جواب السؤال الأول: / عشرون درجة /

- رسم الدارة / خمس درجات /



- تابع التحويل للدارة المغلقة: / خمس درجات /

$$G(s)=\frac{Y(s)}{R(s)}=\frac{\frac{K_p\cdot s+K_I}{s(ms+b)}}{1+\frac{K_p\cdot s+K_I}{s(ms+b)}}=\frac{K_p s+K_I}{s(ms+b)+K_p s+K_I}$$

$$G(s)=\frac{K_p\cdot s+K_I}{ms^2+(b+K_p)s+K_I}\quad\Rightarrow Y(s)=R(s)\cdot G(s)$$

- أثر المتحكم على خطأ الحالة المستقرة / خمس درجات /

نفرض أن الدخل إشارة خطوة واحدية $R(s)=\frac{1}{s}$

$$e_{ss}=\lim_{s\to 0} s\cdot E(s)$$

أو

$$y_{ss}=\lim_{s\to 0} s\cdot Y(s)=\lim s\cdot R(s)\cdot G(s)$$

$$=\lim_{s\to 0} s\cdot\frac{1}{s}\cdot\frac{K_p\cdot s+K_I}{s(ms+b)+K_p s+K_I}$$

$$y_{ss}=\frac{K_I}{K_I}=1$$

أي أن خطأ الحالة المستقرة $e_{ss}=0$

- تحديد معاملات الدارة بدلالة ثوابت المتحكم / خمس درجات /

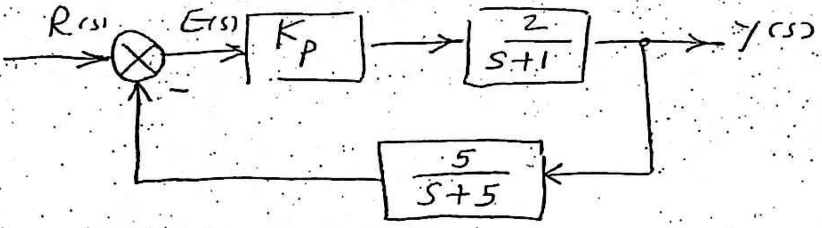
مقارنة تابع التحويل للمغلق

$$s^2+2\xi\omega_n s+\omega_n^2=s^2+\frac{b+K_p}{m}s+\frac{K_I}{m}$$

$$\rightarrow 2\xi\omega_n=\frac{b+K_p}{m}\qquad \omega_n^2=\frac{K_I}{m}\rightarrow \omega_n=\sqrt{\frac{K_I}{m}}$$

جواب السؤال الثاني : احدى عشر درجة /

أ- رسم الدارة / خمس درجات /



ب- اثر الكتلة التناسبية / عشر درجات /

- نوجد تابع النقل للدارة المغلقة / درجتان /

$$G(s) = \frac{Y(s)}{R(s)} = \frac{\frac{2K_p}{s+1}}{1 + \frac{10K_p}{(s+1)(s+5)}} = \frac{2K_p(s+5)}{(s+1)(s+5)+10K_p}$$

- نوجد تابع الخطأ / درجتان /

$$E(s) = R(s) - Y(s)$$

$$= R(s) - \frac{2K_p(s+5)}{(s+1)(s+5)+10K_p} \cdot R(s)$$

- نوجد القيمة المستقرة للخطأ / درجتان /

$$e_{ss} = \lim_{s \to 0} s \cdot E(s) = \lim_{s \to 0} s \left[1 - \frac{2K_p(s+5)}{(s+1)(s+5)+10K_p}\right] \frac{1}{s}$$

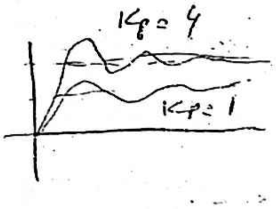
- القيمة النهائية للخطأ / درجتان /

$$e_{ss} = 1 - \frac{10K_p}{5+10K_p} = \frac{10K_p+5}{5+10K_p} - \frac{10K_p}{5+10K_p} = \frac{1}{1+2K_p}$$

- اثر القيمة التناسبية Kp على مقدار الخطأ / درجتان /

* من أجل $K_p = 1$ ثابت $e_{ss} = \frac{1}{1+2} = \frac{1}{3} = 0.33$

* من أجل $K_p = 4$ ثابت $e_{ss} = \frac{1}{1+8} = \frac{1}{9} =$



جواب السؤال الثالث : (عشرين درجة)

١- استنتاج تابع النقل وتحديد نوع المنظم : (عشر درجات)

$Z_1 = \frac{R_1}{R_1CS+1}$; $Z_2 = R_2$

تابع النقل للدارة

$$\frac{E_o(s)}{E_i(s)} = \frac{Z_2}{Z_1+Z_2} = \frac{R_2}{R_1+R_2} \cdot \frac{R_1CS+1}{\frac{R_1R_2}{R_1+R_2}CS+1}$$

نجد $R_1C = T$; $\frac{R_2}{R_1+R_2} = K < 1$

$$\Rightarrow \frac{E_o(s)}{E_i(s)} = \frac{1}{\alpha} \cdot \frac{Ts+1}{\alpha Ts+1} = \frac{s+\frac{1}{T}}{s+\frac{1}{\alpha T}} = \frac{s+\omega_1}{s+\omega_2}$$

$\alpha > 1$

ويكون $\alpha > 1$ في هذه الحالة اذا الدارة دارة تقديم

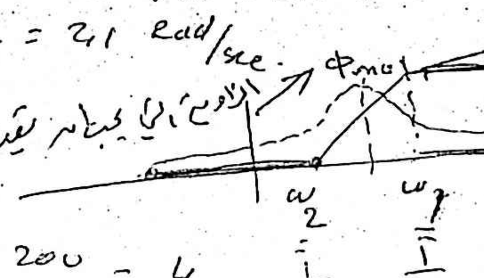
وهنا واضح من خلال وجود المكثف عند المدخل وليس المخرج

ملاحظة: لنا عكس اي تابع النقل للدارة بطريقة اخرى بتعريف α أكبر من الواحد لكن تابع النقل لا يختلف عن هذه العلاقة ببسط اعلاه بآلية استنتاج

٢- ارسم المخططات الترددية اللوغاريتمية لمطال وفق الثوابت التي حسبناها كمايلي:

$T = R_1C = 150\cdot10^3 \cdot 3\cdot10^{-6} = 450\cdot10^{-3} = 0.45$ sec.

(عشر درجات) $\Rightarrow \omega_1 = \frac{1}{T} = \frac{1}{0.45} = \frac{100}{45} = 2.1$ rad/sec.



$\omega_2 = \frac{1}{\alpha T}$

$\alpha = \frac{R_1+R_2}{R_1} = \frac{150+50}{50} = \frac{200}{50} = 4$ $\quad \frac{1}{\alpha T} \quad \frac{1}{T}$

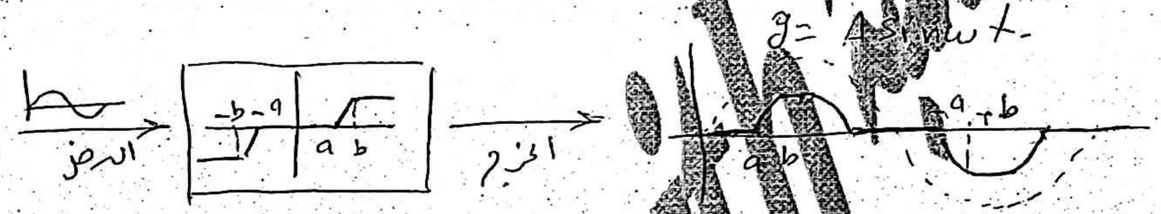
$\omega_2 = \frac{1}{4\cdot0.45} = \frac{1}{1.8} = \frac{100}{180} = 0.55$ rad/sec.

جواب السؤال الرابع / خمسة عشر درجة /

عند تطبيق اشارة توافقية عند دخل العنصر اللاخطي سنحصل على اشارة دورية لكنها غير توافقية ويتحدد طبيعة او شكل الاشارة الدورية تبعاً لنوع وخاصية العنصر اللاخطي .

أ- المميزة الخطية المشبعة ذات الصفر المسبق .

$g = A \sin x$



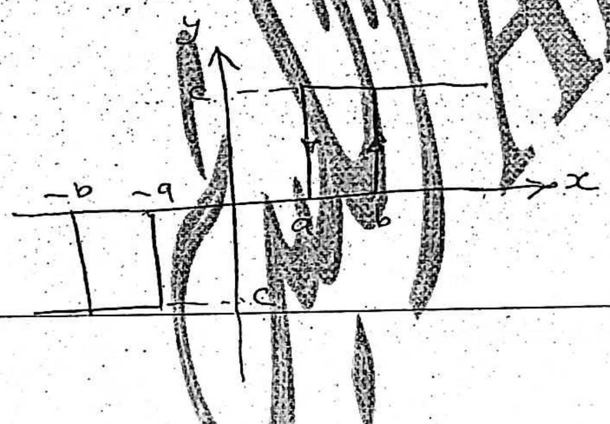
الاشارة عند الخرج دورية وغير جيبية .

$y = B \; ; \; g > b$

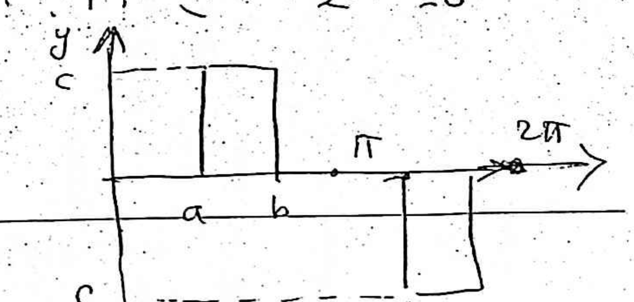
$y = -B \; ; \; g < -b$

$y = 0 \; ; \; |g| < a$

سبع درجات



ب- المميزة المرحلية ذات البطء :



$$y = \begin{cases} c \cdot \operatorname{sign} x \; ; & |x| > b \\ 0 \; ; & -b < x < -a \\ c \; ; & |x| < a \\ c \; ; & a < x < b \end{cases}$$

خمسة درجات

جامعة البعث

كلية ه.م.ك

قسم التحكم والحواسيب

امتحان الفصل الدراسي الأول 2018

مقرر التحكم الالكتروني / 2/

السنة الثالثة

الدرجة : سبعون

المدة : ساعتان

الاسم :

السؤال الأول : (20) درجة

أ- عرف التابع الواصف ,وما هي وظيفته في منظومة التحكم الآلي اللاخطية (5) درجات

ب- كيف تصبح منظومة التحكم الآلي بعد استبدال العنصر اللا خطي بالتابع الواصف له وضح ذلك بالرسم (5) درجات

ت- لدينا تابع لا خطي تكعيبي والمطلوب إيجاد التابع الواصف له (10) درجات

السؤال الثاني : (20) درجة

أجب عن الأسئلة التالية

أ - متى نستخدم معوضات التقديم بالطور, اذكر حالة على ذلك (5) درجات

ب – أكتب تابع النقل لمعوض التقديم بالطور مع تحديد مجال تغير ثوابته (5) درجات

ت - اذكر بالترتيب الخطوات المتتالية المتبعة عند تصميم معوض التقديم بالطور (10) درجات

السؤال الثالث : (20) درجة

اشرح باختصار شديد طريقة التقريب التوافقي للأنظمة اللاخطية موضحاً أهم الخطوات اللازمة لذلك

السؤال الرابع : (10) درجات

لدينا عنصرا تحكم تابع النقل لكل منهما هو : $H_1(S)=\frac{K}{TS+1}$; $H_2(S)=\frac{K}{TS-1}$; والمطلوب :

1 – رسم المسار الطوري الترددي للعنصرين

2- تحديد أيهما يمتلك مسار طوري أصغري

انتهت الأسئلة مع التمنيات بالنجاح و التوفيق

حمص / 11 / 2 / 2018

د. شفيق باصيل

سلم تصحيح مقرر التحكم الآلي الالكتروني (2)
الفصل الاول 2018 السنة الثالثة تحكم وقياس

جواب السؤال الاول : عشرين درجة :

تعريف الثابع الوصف :
هو نسبة مطال اشارة الخرج (المطال الاساسي) بعد تحليلها بسلسلة فورييه الى مطال الدخل الجيبي وهو تابع مركب $N(M,\omega)$
ـ ما الطريقة المحلية لتمثيل العنصر اللاخطي بالتابع الوصفي له على نظام خطي منه الشكل

العنصر اللاخطي

$x(t) = M\sin\omega t \longrightarrow$ [$n(t)$] $\longrightarrow y =$ شاملة دورية

خمس درجات (5)

$x(t) = A\sin\omega t \longrightarrow$ [$N(M,\omega)$] $\longrightarrow y = A_1\cos\omega_1 t + B_1\sin\omega_1 t)$

$N(M,\omega) = \frac{B + jA}{M}$

خمس درجات (5)

$x(t) = M\sin\omega t$

$n(t) = M^3\sin^3\omega t = M^3\sin\omega t(\sin^2\omega t)$

$n(t) = M^3\sin\omega t\left(\frac{1 - \cos 2\omega t}{2}\right)$ (5) خمس درجات

$\frac{M^3}{2}\left[(\sin\omega t) - (\sin\omega t . \cos 2\omega t)\right]$

$\sin\omega t . \cos 2\omega t = \frac{1}{2}\left[\sin(\omega t - 2\omega t) + \sin 3\omega t\right]$

نهمل المدروجات العليا

$M(t) = \frac{M^3}{2} . \frac{3\sin\omega t}{2} = \frac{3}{4}M^3\sin\omega t.$

$N(M,\omega) = \frac{B + jA_1}{M} \Rightarrow A_1 = 0$

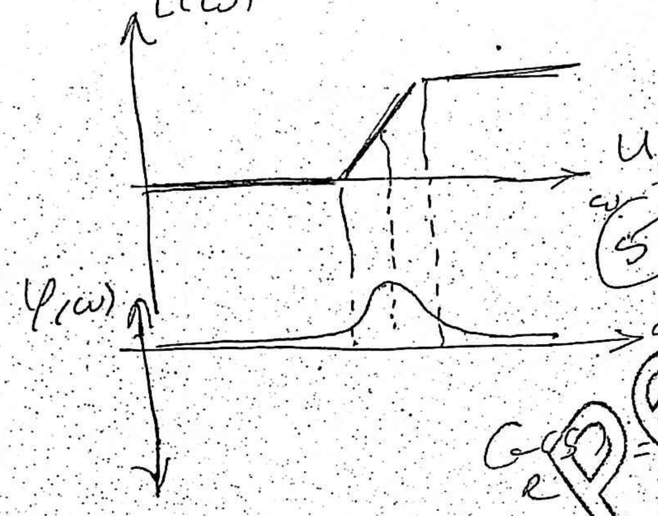
$N(M,\omega) = \frac{B_1}{M} = \frac{3}{4}M^2 \quad B_1 = \frac{3}{4}M^3$

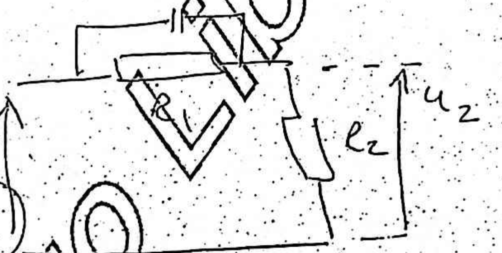
خمس درجات (5)

جواب السؤال الثاني : عشرون درجة :

أ- نستخدم معوضات التقدم بالطور عندما نحتاج الهامش بالاستقرار بالطور فتضيف الى رفع قيمة المطال المقابلة لتردد القطع كما نستخدمها عندما نرغب في زيادة سرعة الاستجابة.

ب- الدارة:





$$G_R(s) = \frac{R_2}{R_1+R_2} \cdot \frac{R_1 C s + 1}{\frac{R_1 R_2}{R_1+R_2} C s + 1}$$

$$G_R(s) = K \frac{T_1 s + 1}{T_2 s + 1} \quad ; \quad K < 1$$

$T_1 = R_1 C$

$T_2 = K T_1 < T_1$

$$G_R(s) = \frac{1}{a} \frac{1 + aTs}{1 + Ts}$$

ج- خطوات المسألة المتبعة عند التصميم:

١- نحدد عامل التضخيم الجديد فنضرب اشارة الخطأ بالقيمة الجديدة.

٢- نرسم مخطط بود بعد رفع عامل التضخيم الى القيمة الجديدة.

٣- نحدد الزاوية الحرجة γ_c المطلوبة (المرغوبة) - الزاوية من مخطط بود γ ، الزاوية التي يجب تعويضها φ_{max}

$\varphi_{max} = \gamma_c - \gamma$

٤- نحدد المقدار a

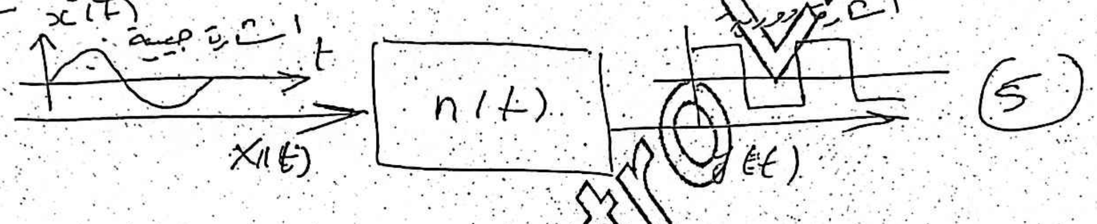
$$a = \frac{1 + \sin\varphi_{max}}{1 - \sin\varphi_{max}}$$

٥- تحدد قيمة $L(\omega)$ المطلوب رفع المطال ... التردد

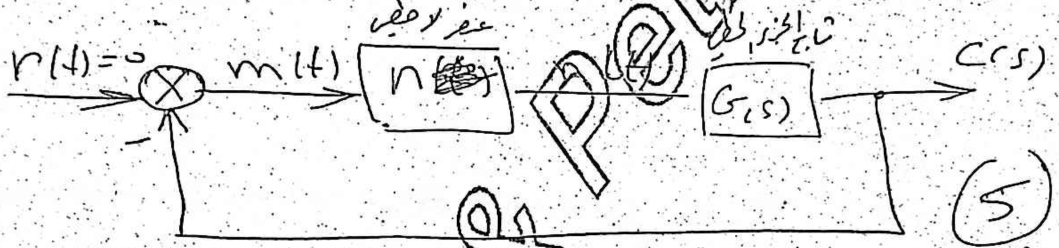
جواب السؤال الثالث : عشر درجة :

طريقة التقريب الخطي التوافقي للأنظمة اللاخطية :

هي طريقة تقريبية تقترض استبدال تابع الخرج الدوري بسلسلة من المركبات التوافقية ذات المدروج الاساسي عوضا فانه ممكنا … حاسب عليا … بسبب الأثر الترشيحي للجزء الخطي الدارة الذي يلعب دور مرشح … (5)



(5)



(5)

عندما يكون الدخل مساو للصفر كما هو مبين بالشكل يسمى عندئذ نظام التحكم الآلي بالنظام الحر بلا هزات

وفي هذه الحالة ستظهر اشارة دورية … نعمل على نشرها بسلسلة فورييه وفق العلاقة :

$$n(t) = \frac{A_0}{2} + \sum_{K+1}^{\infty} A_K \cos K\omega t + \sum_{K+1}^{\infty} B_K \sin K\omega t$$

حيث B_K , A_K ثوابت فورييه وتعطى بالعلاقتين

$$A_K = \frac{2}{T}\int_{t_0}^{t_0+T} n(t) \cdot \cos K\omega t \, dt .$$

(5)

$$B_K = \frac{2}{T}\int_{t_0}^{t_0+T} n(t) \sin K\omega t \, dt .$$

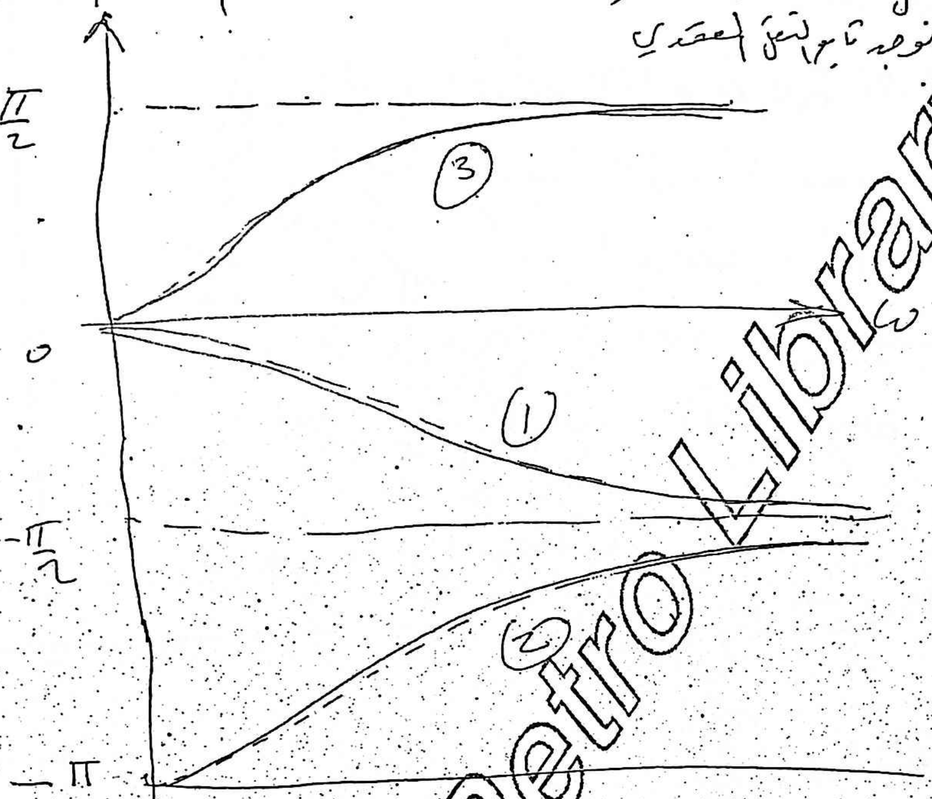
T - دور الدخل الجيبي

$$n(t) = A_1 \cos \omega t + B_1 \sin \omega t .$$

جواب السؤال الرابع عشر درجات :

١- ننتقل الى المستوى الترددي باستبدال كل s بـ (jω) $\varphi(\omega)$ (ω)

٢- نوجد تابع النقل العقدي



$$H_1(j\omega) = \frac{K}{1+\omega^2T^2} - j\,\frac{KT\omega}{1+\omega^2T^2}$$

$$\varphi_1(\omega) = -\operatorname{arctg}(T\omega)$$

$$H_2(j\omega) = \frac{-K}{1+\omega^2T^2} - j\,\frac{KT\omega}{1+\omega^2T^2}$$

$$\varphi_2(\omega) = -\pi + \operatorname{arctg}(T\omega)$$

ان العنصر ذي تابع النقل $H_1(s) = \frac{K}{Ts+1}$ هو الذي يمثله طور اصغري

لان جذور المعادلة المميزة له سالبة .

59 + 28

87

59 + 28

جامعة البعث　　امتحان الدورة التكميلية- 2017　　الدرجة : سبعون

كلية الهمك　　مقرر : التحكم الآلي الالكتروني / 2 /　　المدة : ساعة ونصف

قسم : التحكم و الخواسيب　　السنة الثالثة　　الاسم : احمد الحسين ابو زيد المحمود

السؤال الأول : (15 درجة)

ارسم الاستجابة الزمنية على مخطط واحد في حالة المنظم التناسبي التفاضلي ،ثم التناسبي التكاملي ، ثم التناسبي التفاضلي التكاملي مع توضيح خصائص بين كل منها الايجابية و السلبية

السؤال الثاني : (20) درجة

إذا طبق على دخل الريليه ذات الزمن الميت إشارة جيبية x (t) = A sin(w t) ،يطلب عندئذ الآتي :

أ- اشرح باختصار شديد نظرية التقريب التوافقي في استقرار الأنظمة غير الخطية محدداً شرط الاستقرار

ب- ارسم خرج الريليه ذات الزمن الميت ثم خرج الريليه ذات التأخير الزمني من أجل الدخل الجيبي وقارن بينهما

ت- ما تعريف الوسيلة التي تجعل هذا الخرج خطياً وكيف نحدده وضح ذلك بالرسم

السؤال الثالث : (15 درجة)

اشرح باختصار مبدأ عمل نظرية papov ،مبينا أهمية هذه النظرية في دراسة استقرار الأنظمة اللاخطية وما هو رأيك الشخصي بهذه النظرية من حيث معالجة عملية الاستقرار

السؤال الرابع : (20 درجة)

عدد الخطوات الرئيسة عند تصميم معوض التأخير بالطور في نظم التحكم الآلي ، مع رسم الدارة الكهربائية المكافئة لدارة المعوض و كذلك مخطط بود (المميزة الترددية اللوغاريتمية)

انتهت الأسئلة مع التمنيات بالنجاح و التوفيق

حمص / 10 / 9 / 2017　　د. شفيق باصيل

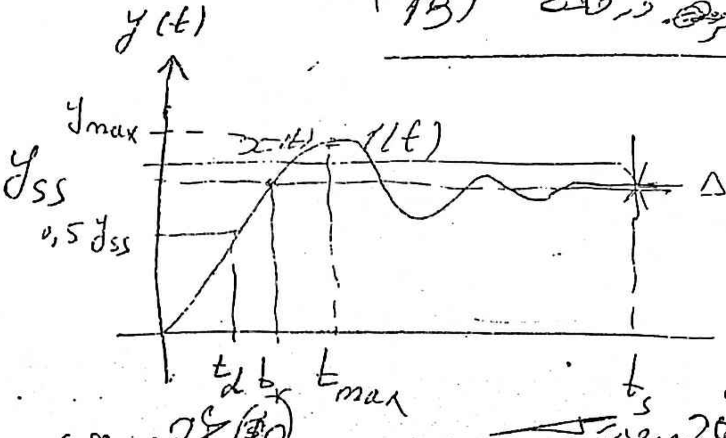
دقت السلم

د. ...

سلم تصحيح اسئلة التحكم الالي / ر ١

الدورة التكميلية ٢٠١٧

جواب السؤال الأول خمسة عشرة درجة (15)



مواصفات الجودة

١- الخطأ الساكن Δ%

٢- زمن الاستقرار t_s

٣- زمن مرور بالقيمة المستقرة لأول مرة t_r

(10) عشر درجات

(10) عشرة درجات

٤- زمن المرور بنصف القيمة المستقرة $0.5 y_{ss}$ - (t_d)

٥- زمن المرور بالقيمة العظمى لأول مرة t_{max}

٦- زيادة الشوط $\frac{y_{max} - y_{ss}}{y_{ss}}$ %

٧- عدد الاهتزازات $n < (2-3)$

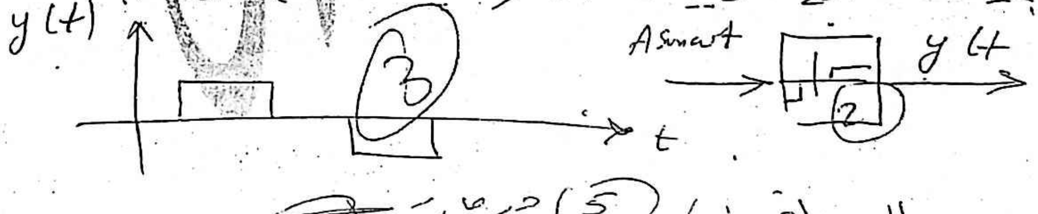
(5)

جواب السؤال الثاني : عشرون درجة

١- نظرية التقريب التوافقي لتعويض الاستبدال الاشارة خارج العنصر اللاخطي الدورية في منشور بسلسلة فورييه المؤلف من سلسلة موجات المدروج الأول اشارة جيبية لها ترددات اشارة الدخل الجيبية و سلسلة موجات ذات ترددات عليا.

(10) عشر درجات

٢- أ- خرج الريليه ذات المنطقة الميتة : (5) خمس درجات



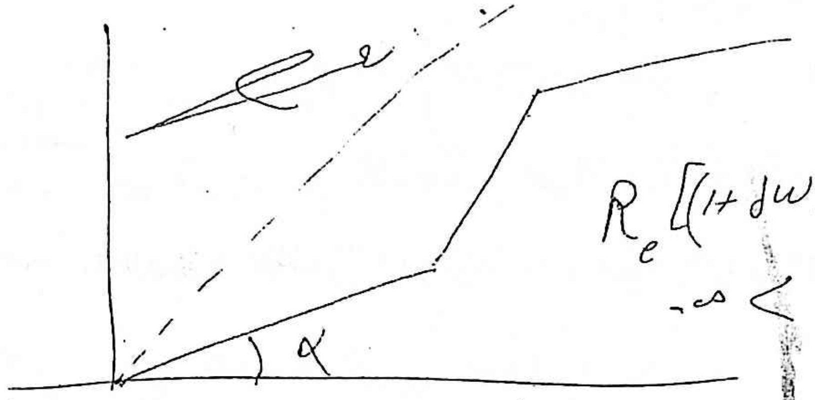
(3) (2)

٢- ب- الوسيلة : (5) درجات

هو التابع الواصف الذي يساوي نسبة مطال المدروج الأول الى مطال الاشارة الجيبية للدخل بشرط الخروج بسلسلة فورييه.



بند ٣



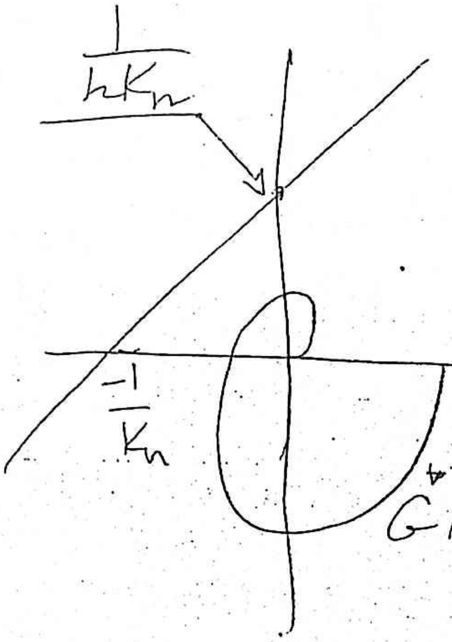
$$Re\left[(1+j\omega h)G(j\omega)\right]+\frac{1}{K_n}>0$$

$$0<h<+\infty$$

$G(j\omega)$

ثم المنحنى اللازم للجزء الخطي من الدارة .

(5)



$$G^*(j\omega)=U^*(\omega)+jV^*(\omega)$$

حيث

$$U^*(\omega)=U(\omega)$$

$$V^*(\omega)=\omega V(\omega)$$

أهمية نظرية بابوف: استقرار الحلقة ... شرط كافي لتحديد استقرار النظام اللاخطي بالاعتماد على الجزء الخطي من الدارة فقط

(5)

$$Re\left[(1+jq\omega)G(j\omega)\right]+\frac{1}{K}>0 \qquad q$$

q : عدد اختياري

K معامل التضخيم للجزء الخطي من الدارة اللاخطية

س ٤ : س ورب

١- نحسب قيمة معامل التضخيم جرائر يحقق قيمة الخطأ المطلوب فرضاً

٢- نرسم مخطط بود بعد الاقدام بالاعتبار عامل التضخيم الجديد K

٣- نكتب الصيغة العامة للمنظم

$$G_R = \frac{1 + \alpha T s}{1 + T s}$$

٤- من المخطط نحدد الاتي :

$$\alpha = (10)^{-\frac{\Delta l}{20}}$$

٥- الزاوية اللازمة تقدمها المنظم المصحح γ_{max} زاوية هامش الطور

$$\gamma_{max} = -180 + \gamma + \Delta\varphi$$

٦- من Δl و α نحدد قيمة تردد القطع الجديد ω_c

$$\omega_c = \frac{10}{\alpha}$$

$$T = \frac{10}{\omega_c \cdot \alpha}$$

٧- $T_1 = T$, T_2 يحسب بالعلاقة

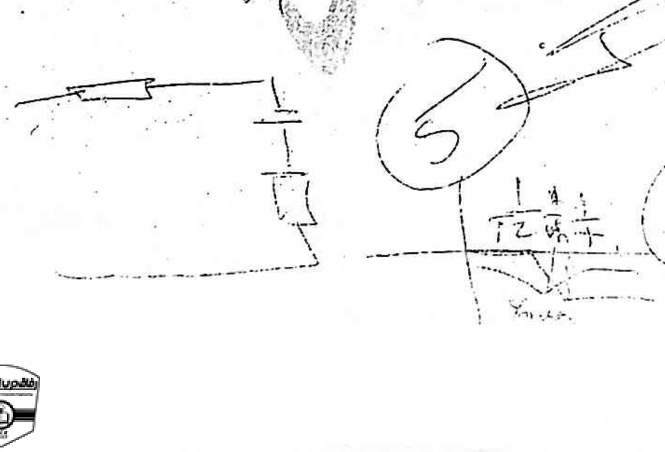
$$T_2 = \alpha T$$

٨- نحدد ترددات عمل المنظم

$$\omega_1 = \frac{1}{T_1} , \omega_2 = \frac{1}{T_2}$$

٩- نرسم الدارة الكهربائية

١٠- نرسم مخطط بود



حل السؤال الاول

ثانيا

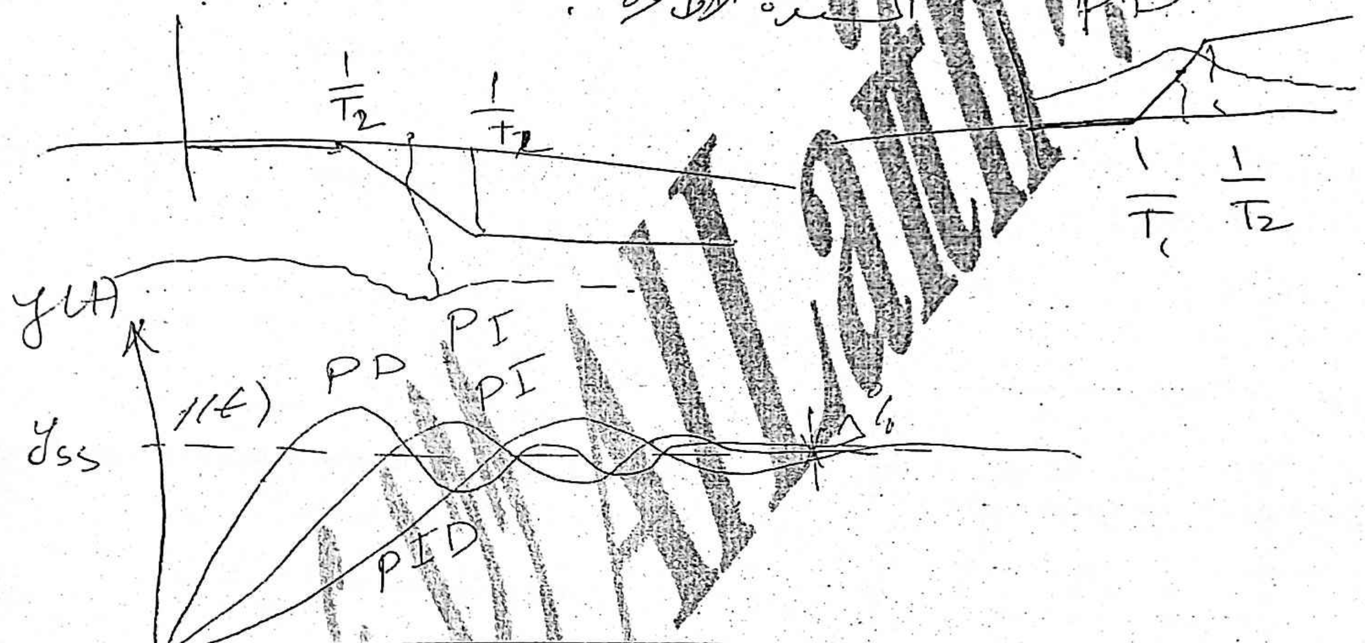
- تناسبي - تفاضلي - تكاملي - تناسبي تفاضلي -

- تناسبي تكاملي - تناسبي تكاملي - تفاضلي

التناسبي التفاضلي: يحسن الشكل الديناميكي للاستجابة العابرة.
منطقي تقدمي بالطور / يمكنه يحافظ بالحالة الساكنة عن قيمة للخطأ وبالتالي سرعة الاستجابة
ويزيح تردد القطع الى اليمين الاستجابة تردد

التناسبي التكاملي: يسبب تباطؤ الاستجابة الزمنية مع الحالة العابرة
منطقي تأخير بالطور الى الحالة العابرة يمكنه يحذف الخطأ في الحالة الساكنة
يزيح تردد القطع الى اليسار الاستقرار

تناسبي التفاضلي التكاملي: يجمع مميزات المنظمين السابقين
لكنه مع تباطؤ في اصلاح المنظومة والوصول الى الحالة المستقرة لاول مرة.



حل السؤال الثالث

بابوف

$$R\left[(1+j\omega h)G(j\omega)\right]+\frac{1}{K_n}>1$$

$x_1(t)=A\sin\omega t$ → $N/(M,\omega)$ → $y(t)=B_1\sin\omega t+A_1\cos\omega t$

22 - 1

8 + 10
38

جامعة البعث
امتحان الفصل الدراسي الثاني ٢٠١٧
الدرجة : سبعون

كلية الهمك
مقرر : التحكم الآلي / ٢ /
المدة : ساعتان

قسم : التحكم و الحواسيب
السنة الثالثة
الاسم : احمد احسن ابو زيد محمود

السؤال الأول : (١٠ درجات)

ارسم الاستجابة العابرة محدداً عليها أهم مؤشرات الجودة لنظام التحكم الآلي .

السؤال الثاني : (٢٠) درجة

١ – اشرح باختصار شديد نظرية التقريب التوافقي في استقرار الأنظمة غير الخطية محدداً شرط الاستقرار

٢ – إذا طبق على دخل الريليه ذات الزمن الميت إشارة جيبية $x(t) = A \sin(w t)$ ،يطلب عندئذ الآتي :

أ – خرج الريليه ذات الزمن الميت (تأخير زمني) من أجل الدخل الجيبي ،

ب – ما تعريف الوسيلة التي تجعل هذا الخرج خطياً وكيف نحدده وضح ذلك بالرسم

السؤال الثالث : (٣٠ درجة)

١ –لدينا عنصري تحكم تابع النقل منهما هو :

العنصر الأول $H1(s) = \frac{T1S+1}{T2S+1}$ ، العنصر الثاني، $H2(s) = \frac{-T1S+1}{T2S+1}$ و المطلوب :

أ – رسم المسار الطوري الترددي للعنصرين المذكورين ، (١٠) درجات

ب – تحديد أيهما ذات مسار طوري أصغري (٥) درجات

ت – برأيك كيف أثرت الأقطاب و الجذور في تابعي النقل للعنصرين على مؤشرات الجودة لهما (على المسار الطوري في حالتنا) (٥) درجات

٢ – تحدث باختصار عن مفهوم المستوى الطوري ولماذا يستخدم موضحاً آلية استخدامه في دراسة استقرار الأنظمة اللاخطية (١٠) درجات

السؤال الرابع : (١٠ درجات)

عدد الأنواع الرئيسية للمعوضات (المنظمات) المستخدمة في نظم التحكم الآلي ، مع رسم الدارة الكهربائية لكل نوع

انتهت الأسئلة مع التمنيات بالنجاح و التوفيق

حمص /٢٢/ ٦ / ٢٠١٧

أ. د. شفيق باصيل

جامعة البعث	امتحان الفصل الأول 2016-2017	الدرجة : سبعون
كلية الهمك	مقرر التحكم الآلي الالكتروني / 2 /	المدة : ساعتان
قسم :التحكم و الحواسيب	السنة الثالثة	الاسم :

السؤال الأول : (25) درجة

أجب عن الأسئلة التالية :

أ - ما الفرق بين النظام الخطي و اللا خطي من حيث علاقة إشارة الخرج بالدخل (7) درجات

ب - عرف التابع الواصف ،وما هي وظيفته في منظومة التحكم الآلي اللاخطية (5) درجات

ت - كيف تصبح منظومة التحكم الآلي بعد استبدال العنصر اللاخطي بالتابع الواصف له وضح ذلك بالرسم (5) درجات

ث - لدينا تابع لا خطي ممثلا بالقفزة الواحدية . والمطلوب إيجاد التابع الواصف له (8) درجات

السؤال الثاني : (20) درجة

اذكر المؤشرات الأساسية التي تدل على مؤشرات الجودة في الجزء الديناميكي من الحالة العابرة ثم رسم الاستجابة العابرة مع تحديد هذه المؤشرات عليها

السؤال الثالث : (25) درجة

أجب عن الأسئلة التالية :

أ - عدد الأنواع الرئيسية للمعوضات (المنظمات) المستخدمة في نظم التحكم الآلي (10) درجات

ب - كيف نحكم على استقرار النظام اللاخطي بمساعدة منحني المسار الطوري (7) درجات

ت - كيف يؤثر نوع المنظم على منحني الاستجابة الزمنية ، وضح ذلك مستعينا بالرسم (8) درجات

انتهت الأسئلة مع التمنيات بالنجاح و التوفيق

حمص / 29 / 1 / 2017

د. شفيق باصيل

جامعة البعث — امتحان الفصل الدراسي الأول 2016 — الدرجة : .... سبعون

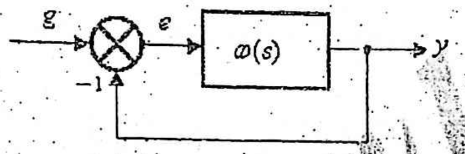
كلية الهمك — مقرر : التحكم الآلي الالكتروني / 2 / — المدة : ساعة ونصف

قسم التحكم و الحواسيب — السنة الثالثة — الاسم :

السؤال الأول : (20) درجة

يعطى تابع النقل لنظام الملاحقة المبين في الشكل أدناه بالعلاقة الآتية :

$$\omega(s)=\frac{K_1}{s\,(1+T_1 s)\,(1+T_2 s)}$$



الشكل (1)

والمطلوب :

1- تحديد الثوابت الثلاثة الأولى للخطا .

2- إيجاد هامش الربح للسرعة (عامل تضخيم السرعة).

3- أوجد القيم الحسابية للأخطاء و عامل التضخيم بالسرعة اذا علمت القيم الآتية :

$K = 100$; $T_1 = 0.01s$; $T_2 = 0.005$ [illegible]

السؤال الثاني : (20 درجة)

[illegible]
موضحا ذلك بالرسم في المستوي العقدي

السؤال الثالث : (20 درجة)

إذا طبق على دخل الريليه المثالية إشارة جيبية $(x(t) = A \sin(wt$ يطلب عندئذ الآتي :

1-خرج الريليه المثالية من أجل الدخل الجيبي و ما تعريف الوسيلة التي تجعل هذا الخرج خطيا

2-أوجد قيمة التابع الواصف للريليه المثالية و ما هي طبيعة العنصر بعد استبداله بالتابع الواصف له في الدارة موضحاً ذلك بالرسم

السؤال الرابع : (20 درجة)

عدد أنواع المنظمات المستخدمة في تعويض أداء أنظمة التحكم الآلي موضحا بالرسم أثر استخدامها على شكل الحالة العابرة من حيث الاهتزاز و الخطأ الستاتيكي وإطالة زمن الحالة العابرة .

انتهت الأسئلة مع التمنيات بالنجاح و التوفيق

حمص 10/ 2 / 2016 — د. شفيق باصيل

سلم تصحيح امتحان الدورة الاولى ٢٠١٦-/ مقرر التحكم الالكتروني ٢

السنة الثالثة تحكم و حواسيب

حل السؤال الأول : (٢٠)

الحـل :

١- يعطى تابع النقل لإشارة الخطأ للجملة المفتوحة بالعلاقة الآتية :

$$\Phi(e)=\frac{1}{1+\alpha(s)}=\frac{1}{1+\dfrac{K}{(s+T_1s^2)\,(1+T_2s)}}$$

(٥)

$$=\frac{s+T_2\,s^2+T_1\,s^2+T_1T_2.s^3}{K+s+(T_1+T_2).s^2+T_1T_2.s^3}$$

نوجد ناتج القسمة ، ونضع قيم (الأس) تصاعدياً :

$$\frac{1}{K}.s+\frac{1}{K}(T_1+T_2-\frac{1}{K}).s^2$$

$$K+s+(T_1+T_2).s^2+T_1T_2.s^3 \;\Big|\; s+(T_1+T_2).s^2+T_1T_2.s^3$$

$$\mp s\mp\frac{1}{K}.s^2\mp\frac{T_1+T_2}{K}.s^3\mp\frac{T_1T_2}{K}.s^4$$

$$(T_1+T_2-\frac{1}{K}).s^2+(T_1T_2-\frac{T_1+T_2}{K}).s^3-\frac{T_1T_2}{K}.s^4$$

$$\mp(T_1+T_2-\frac{1}{K}).s^2\mp\frac{1}{K}(T_1+T_2-\frac{1}{K}).s^3+\dots$$

نطابق ناتج القسمة مع : $C_0+C_1\,s+\dfrac{C_2}{2\,!}s^2$

$$C_0=0\;;\;\;C_1=\frac{1}{K}\,[sec]\;;\;\;\frac{C_2}{2\,!}=\frac{1}{K}(T_1+T_2-\frac{1}{K})\,[sec]$$ (٥) درجات

٢- عامل تضخيم السرعة :

$$K_\Omega=\frac{1}{C_1}\;[sec^{-1}]$$ (٥) درجات

٣- التعويض العددي :

$$C_0=0\;;\;\;C_1=\frac{1}{100}=0{,}01\,[sec]$$

$$\frac{C_2}{2}=\frac{1}{100}(0{,}01+0{,}005-0{,}01)$$

$$\Rightarrow\;C_2=\frac{2}{100}\times0{,}005=0{,}0001\,[sec]$$

$$K_\Omega=\frac{1}{C_1}=100\;[sec^{-1}]$$ (٥) درجات

جامعة البعث	امتحان الفصل الدراسي الثاني- 2015	الدرجة : سبعون
كلية الهمك	مقرر : التحكم الآلي الالكتروني / 2 /	المدة : ساعتان
قسم التحكم و الحواسيب	السنة الثالثة	الاسم :

السؤال الأول : (35) درجة

أولاً - عرف التابع الواصف ، وما هي وظيفته في منظومة التحكم الآلي اللاخطية

- كيف تصبح منظومة التحكم الآلي بعد استبدال العنصر اللاخطي بالتابع الواصف له وضح ذلك بالرسم

- اذكر المعادلة المميزة في الأنظمة اللاخطية التي نحدد من خلالها ترددات و مطالات الاهتزازات الذاتية

(15) درجة

ثانياً - اشرح مبدأ عمل نظرية بابوف في الاستقرار المطلق بالأنظمة اللاخطية وما هي الشروط التي يجب توافرها كي نتمكن من تطبيقها

(10) درجات

ثالثاً - تحدث باختصار عن نظرية ايزوكلين ولماذا تسمى بنظرية الخطوط المتساوية الميل

(10) درجات

السؤال الثاني: (35) درجة

نظام تحكم ذو تغذية خلفية واحدية تابع نقله المفتوح معطى بالعلاقة التالية :

$$G_o(s)=\frac{100}{s(25+s)}$$

والمطلوب : تصميم معوض لتحقيق المواصفات الآتية :

1- معامل خطأ الستاتيكي بالحالة المستقرة لا يتعدى $E\,ss = 1\%$

2- مجال الهامش بالطور $\alpha = 45°$

انتهت الأسئلة مع التمنيات بالنجاح و التوفيق

حمص / 1 / 7 / 2015

د. شفيق باصيل

فصل ثاني ٢٠١٤

جامعة البعث — امتحان الدورة الثالثة ٢٠١٢-٢٠١٣ — الدرجة : سبعون

كلية الهمك — مقرر التحكم الآلي الالكتروني ٢ — المدة : ساعة و نصف

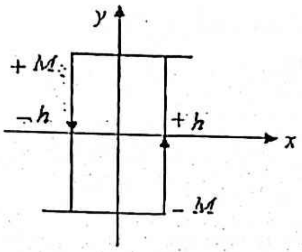
قسم :التحكم و الحواسيب — السنة الثالثة — الاسم :

السؤال الأول : (عشرين درجة)

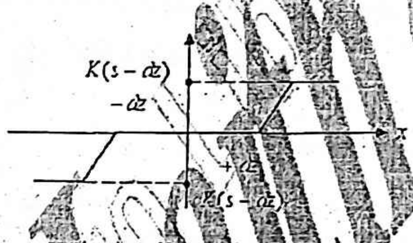
حدد خرج كلاً من العناصر اللاخطية الآتية :

١- المميزة الخطية ذات الإشباع ، وذات المجال المبين في الشكل (١).

٢- المميز للإبطاء المغناطيسي والمبين في الشكل (٢)



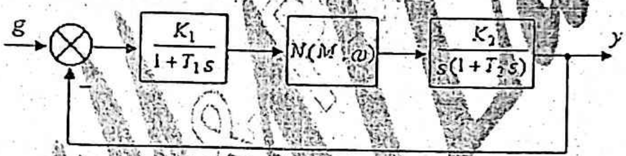
الشكل (٢)



الشكل (١)

السؤال الثاني : (عشرين درجة)

لدينا مخطط الصندوق الآتي :



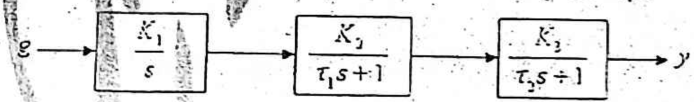
المطلوب : تحديد تردد الاهتزازات الذاتية ،

علماً أن ; $T_1 = 10\,[sec]$; $T_2 = 0.1\,[sec]$; $M = 25$

وأن
$$N(M,\omega) = \frac{4M}{\pi a}\sqrt{1-\frac{c^2}{a^2}}$$

السؤال الثالث : (ثلاثين درجة)

لدينا المخطط الصندوقي المبين في الشكل، والمطلوب : إيجاد تحديد ثوابت الخطأ في الدارة



انتهت الأسئلة مع التمنيات بالنجاح والتوفيق

د شفيق باصيل

حمص / ٣ / ٦ / ٢٠١٤

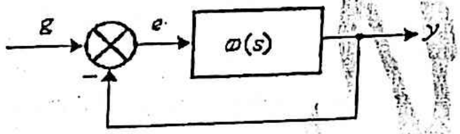
جامعة البعث — امتحان الفصل الثاني 2013 — الدرجة : سبعون

كلية الهمك — مقرر : التحكم الآلي الالكتروني ر ح ٢ — المدة :

قسم التحكم و الحواسيب — السنة الثالثة — الاسم :

السؤال الأول : (20 درجة)

إذا كانت لدينا تابع النقل للنظام المغلق لجملة الملاحقة الآلية المبينة في الشكل جانباً معطى ، بالعلاقة الآتية :



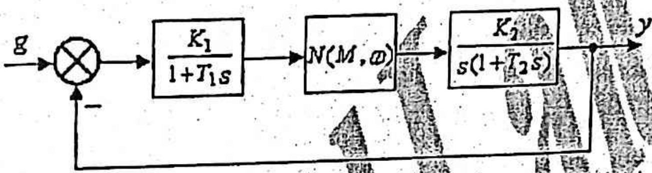
$$\Phi(s)=\frac{5s+200}{0{,}001s^3+0{,}502s^2+6s+200}$$

والمطلوب : تحديد القيمة المستقرة للخطأ (بعد انتهاء الحالة العابرة) عند تغير إشارة الدخل وفق القانون الآتي :

$$g(t)=5+20t+10t^2$$

السؤال الثاني : (30 درجة)

لدينا مخطط الصندوق الآتي :



المطلوب : تحديد بارامترات الاهتزازات الذاتية ،

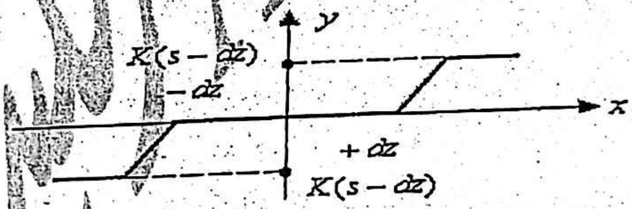
علماً ان ; $T_1=10\ [sec]$; $T_2=0{,}1\ [sec]$; $M=25$

وان
$$N(M,\omega)=\frac{4M}{\pi a}\sqrt{1-\frac{c^2}{a^2}}$$

السؤال الثالث : (20 درجة)

حدد خرج العنصر اللاخطي الآتي :

المميزة الخطية ذات الإشباع ، وذات المجال المبين في الشكل (1) .



الشكل (1)

انتهت الأسئلة

حمص / / /

د . شفيق باصيل

حل السؤال الأول (20) درجة

الحـل : نحدد أولاً تابع النقل بإشارة الخطأ

بما أن (s) w هو تابع النقل للجملة المغلقة ، عندئذٍ يعطى تابع إشارة الخطأ بالعلاقة :

We(S) =1-□(s) =

$$= \frac{0{,}001s^3 + 0{,}502s^2 + s}{0{,}001s^3 + 0{,}502s^2 + 6s + 200}$$

(خمس درجات)

نقسم البسط على المقام

$$\begin{array}{l|l}
s + 0{,}5s^2 + 0{,}001s^3 & 200 + 6s + 0{,}5s^2 + 0{,}001s^3 \\
\hline
-s + \frac{6}{200}.s^2 + \frac{1}{400}.s^3 + \frac{s^4}{2{,}105} & s.0 + \frac{s}{200} + \frac{0{,}47}{200}s^2 \\
\hline
\frac{47}{100}s^2 - 0{,}0015s - 10^{-6}.s^4 & \\
-0{,}47s^2 &
\end{array}$$

$$C_0 = 0 \;;\; C_1 = \frac{1}{200}\,[sec] \;;\quad \frac{C_2}{2} = 0{,}00236\,[sec^2]$$

(عشر درجات)

ووفقاً لشروط إشارة الدخل نقوم باشتقاق العلاقة المعطاة :

$$g'(t)20 + 20t \;;\; g''(t) = 20$$

نطبق علاقة الخطأ :

$$e(t) = C_0.g(t) + C_1.g'(t) + \frac{C_2}{2}\,g''(t)$$

(خمس درجات)

انتهت الاجوبة

حل السؤال الثاني: (ثلاثين درجة)

الحـل : المعادلة الأساسية في حالة التغذية العكسية الواحدية :

$$1+G(s).N(M,\omega)=0$$

(عشر درجات)

$$1+\frac{K_1.K_2}{s(1+T_1 s)\,s(1+T_2 s)}.\frac{4M}{\pi a}\sqrt{1-\frac{c^2}{a^2}}=0 \;\Rightarrow$$

$$\pi a(1+T_1 s^2)\,s(1+T_2 s)+K_1.K_2.4M\sqrt{1-\frac{c^2}{a^2}}=0$$

$$\pi a(s+T_2 s^2+T_1 s^2+T_1.T_2 s^3)+K_1.K_2.4M\sqrt{1-\frac{c^2}{a^2}}$$

$$\pi a\left(j\omega-\omega^2(T_1+T_2)-j\omega^3.T_1.T_2\right)+K_1.K_2.4M\sqrt{1-\frac{c^2}{a^2}}$$

$$y=j\omega\pi a(1-\omega^2 T_1+T_2)=0 \Rightarrow \omega=\sqrt{\frac{1}{T_1.T_2}}=\sqrt{\frac{1}{1}}$$

(عشر درجات)

$$\boxed{\omega=1\,[rad/sec]}$$

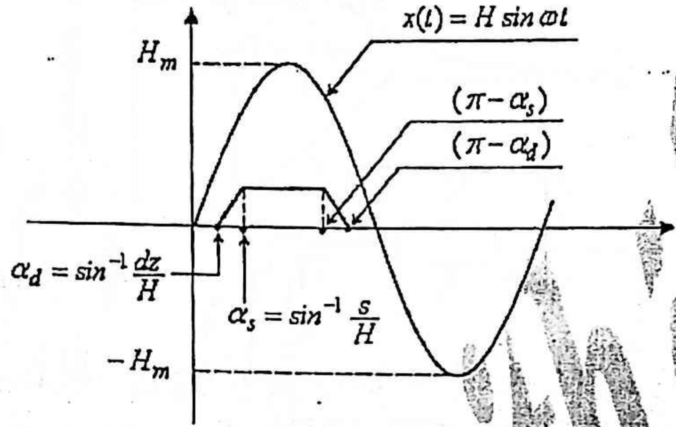
$$Y=\pi a(\omega^2.(T_1+T_2)+4K_1.K_2.M\sqrt{1-\frac{c^2}{a^2}}=0$$

$$\Rightarrow\; 4K_1.K_2.M\sqrt{1-\frac{c^2}{a^2}}=\pi a.\omega^2(T_1+T_2)$$

(عشر درجات)

$$\sqrt{1-\frac{c^2}{a^2}}=\frac{\pi a.\omega^2(T_1+T_2)}{4K_1.K_2.M}$$

<u>حـل السؤال الثالث: (عشرين درجة)</u>



(خمسة عشر درجة)

في المجال $|x| < dz$ ، فإن الخرج يساوي الصفر .

ومن أجل $|x| > s$ ، فإن الخرج هو $\pm K(s-dz)$ كما هو مبين غي الشكل .

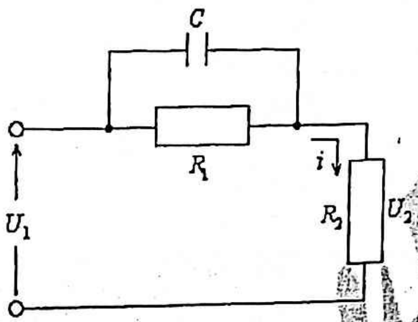
خلال المجال $dz < |x| < s$ ، فإن الخرج خطي بميل مقداره K .   (خمس درجات)

سلم تصحيح امتحان الفصل الأول 2012 -2013 - مقرر التحكم الالكتروني 2

السنة الثالثة تحكم و حواسيب

جواب السؤال الأول

لدينا الدارة الموضحة في الشكل الآتي :



المطلوب :

1 - إيجاد تابع النقل لهذه الدارة واستنتاج نوع دارة المنظم التي توافقه(مستعيناً برسم المميزة الترددية اللوغاريتمية)

2 – حدد قيم ثوابت المنظم بدلالة عناصر هذه الدارة ، ثم بين ما هي علاقة تردد القطع مع الثوابت الزمنية للدارة

$$H(p)=\frac{U_2(p)}{U_1(p)}=\frac{R_2}{R_1\frac{1}{CP}+R_2}$$

$$H(p)=\frac{R_2(R_1.CP+1)}{R_1+R_1.R_2.CP+R_2}$$

$$H(p)=\frac{R_2}{R_1+R_2}\cdot\frac{R_1.CP+1}{\frac{R_1.R_2}{R_1+R_2}.CP+1}=K\cdot\frac{T_1P+1}{T_2P+1}$$

وهو عبارة عن تكامل تفاضلي من الدرجة الأولى ، (حيث K : هو عامل التضخيم)

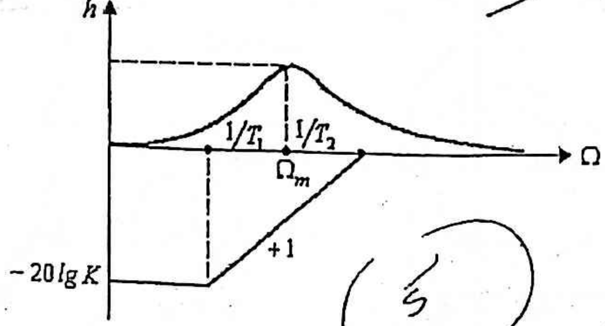
$$K=\frac{R_2}{R_1+R_2}\ ;\ T_1=R_1C\ ;\ T_2=\frac{R_1.R_2}{R_1+R_2}.C=KT_1$$

أي أن :

$$T_2<T_1\ ;\ K<1$$

$$\lim_{\Omega\to\infty} A(\Omega)=K\cdot\frac{T_1}{T_2}\quad ;\quad L(\Omega)=0$$

$$\Omega_m = \frac{1}{\sqrt{T_1 . T_2}}$$



حل السؤال الثاني :

المطلوب رسم مسار حركة نقطة مهتزة وذات اهتزاز متخامد في مستوى الصفح علماً أن الاهتزاز يعطى بالعلاقة الرياضية الآتية :

$$x = A e^{-bt} . \sin \omega t$$

الحل :

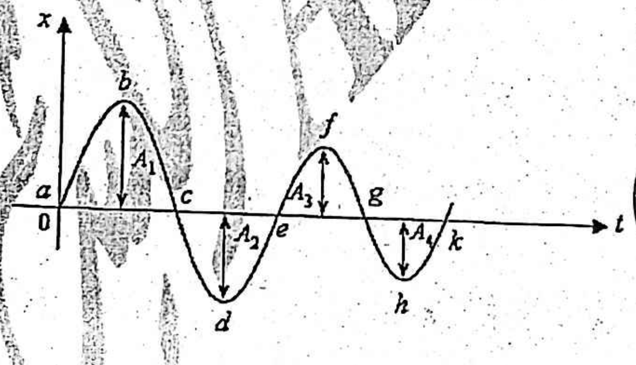
في هذه الحالة ، سرعة تغير الإحداثيات x تساوي :

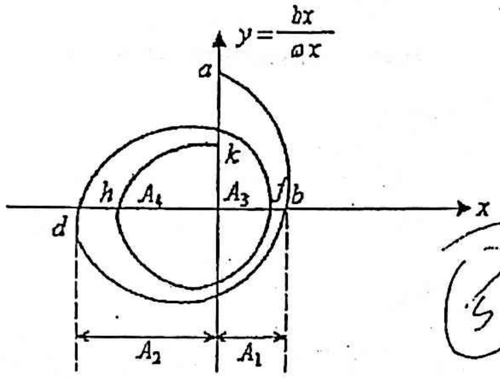
$$y = \frac{dx}{dt} = A\left(\omega e^{-bt} . \cos \omega t - b e^{-bt} . \sin \omega t\right)$$

$$y = A\omega\left(e^{-bt} . \cos \omega t - \frac{b}{\omega} e^{-bt} . \sin \omega t\right)$$

وبالتخلص من المتحول t نحصل على معادلة مسار نقطة في مستوى الصفحة :

$$(y+bx)^2 + k x^2 = c e^{2\frac{b}{\omega} \operatorname{arctg} \frac{y+bx}{\omega x}}$$





جواب السؤال الثالث : تعرض بدرجة

أ - النظام الخطي هو النظام الذي تتطابق فيه اشارة الخرج مع اشارة الدخل في كل لحظة بينما في النظام اللاخطي لا تتوافر هذة الخاصية اي لايتبع النظام اللاخطي مبدأ التراكم (سبع درجات)

ب - ان خرج العنصر غير الخطي هو تابع دوري في حين خرج العنصر الخطي هو تابع له نفس شكل اشارة الدخل واهم من كل ذالك اذا كان الدخل اشارة جيبية عندئذ الخرج ايضاً جيبياً وله نفس التردد

(ثماني درجات)

ج - التابع الواصف بالتعريف نسبة مطال المدروج الأول لاشارة الخرج للعنصر غير الخطي بعد تقريبه الى الشكل الخطي الى مطال الدخل الجيبي وهو تابع زيح مركب

(سبع درجات)

$$m(t) = M\sin(\omega t)$$

$$n(t) = m^3(t) = M^3\sin^3(\omega t) = M^3\sin\omega t\cdot\left(\frac{1-\cos 2\omega t}{2}\right)$$

$$n(t) = \frac{M^3}{4}(3\sin\omega t - \sin 3\omega t)$$

بإهمال التوافقية الثالثة باعتبار العنصر الخطي مرشح تردد منخفض. (ثماني درجات)

$$n(t) = \frac{3}{4}M^3\sin\omega t = A_1\cos\omega t + B_1\sin\omega t$$

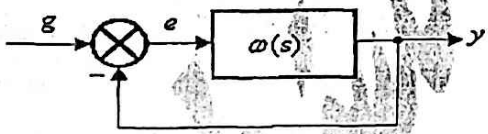
حسب اشتراط مبدأ الاحداثيات $A_1 = 0$ يبقى لدينا.

[illegible]

جامعة البعث | امتحان الفصل الدراسي الثاني 2011 / 2012 | الدرجة : سبعون
كلية الهندسة الميكانيكية و الكهربائية | مقرر التحكم الآلي الالكتروني / 2 / | المدة : ساعتان
قسم التحكم و الحواسيب | السنة الثالثة | الاسم :

السؤال الأول : (20) درجة

إذا كان لدينا تابع النقل للنظام المغلق لجملة الملاحقة الآلية المبينة في الشكل جانباً معطى ، بالعلاقة الآتية :



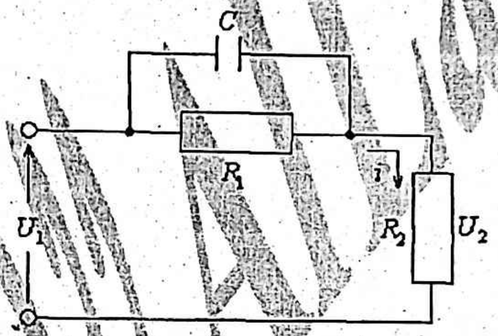
$$\Phi(s)=\frac{5s+200}{0,001s^3+0,502s^2+6s+200}$$

والمطلوب : تحديد القيمة المستقرة للخطأ (بعد انتهاء الحالة العابرة) عند تغير إشارة الدخل وفق القانون الآتي :

$$g(t)=5+20t+10t^2$$

السؤال الثاني : (30) درجة

لدينا الدارة الموضحة في الشكل الآتي:



المطلوب :

1 - إيجاد تابع النقل لهذه الدارة واستنتاج نوع دارة المنظم التي توافقه(مستعيناً برسم المميزة الترددية اللوغارتمية)

2 - حدد قيم ثوابت المنظم بدلالة عناصر هذه الدارة ، ثم بين ما هي علاقة تردد القطع مع الثوابت الزمنية للدارة

السؤال الثالث : (20) درجة

المطلوب رسم مسار حركة نقطة مهتزة في مستوى الصفحة ، علماً أن الاهتزاز يعطى بالعلاقة الرياضية الآتية $x = Ae^{-bt}.\sin\omega t$ ثم بيان وضع حالة الاستقرار فيها اعتماداً على شكل تغير المستوي الطوري

انتهت الأسئلة

مع التمنيات بالتوفيق و النجاح

د . شفيق باصيل

حمص ٢٦/٦/٢٠١٢

سلم تصحيح القسم الخاص د. الدكتور شفيف باصيل من مقرر التحكم الآلي الالكتروني
للسنة الثالثة تحكم –حزيران ٢٠١٧

جواب السؤال الأول (٢٠) درجة

الحل : نحدد أولاً تابع النقل بإشارة الخطأ

بما أن (w(s هو تابع النقل للجملة المغلقة ، عندئذ يعطى تابع إشارة الخطأ بالعلاقة :

$$We(S) = 1 - w(s) =$$

$$= \frac{0,001s^3 + 0,502s^2 + s}{0,001s^3 + 0,502s^2 + 6s + 200}$$

(خمس درجات)

نقسم البسط على المقام

$$\begin{array}{l|l} s + 0,5s^2 + 0,001s^3 & 200 + 6s + 0,5s^2 + 0,001s^3 \\ \hline -s + \frac{6}{200}.s^2 + \frac{1}{400}.s^3 + \frac{s^4}{2.10^5} & s.0 + \frac{s}{200} + \frac{0,47}{200}s^2 \\ \hline \frac{47}{100}s^2 - 0,0015s - 10^{-6}.s^4 & \\ -0,47s^2 & \end{array}$$

$$C_0 = 0 \;,\; C_1 = \frac{1}{200}\,[sec] \;;\; \frac{C_2}{2} = 0,00236\,[sec^2]$$

(عشر درجات)

ووفقاً لشروط إشارة الدخل نقوم باشتقاق العلاقة المعطاة :

$$g'(t)20 + 20t \;;\; g''(t) = 20$$

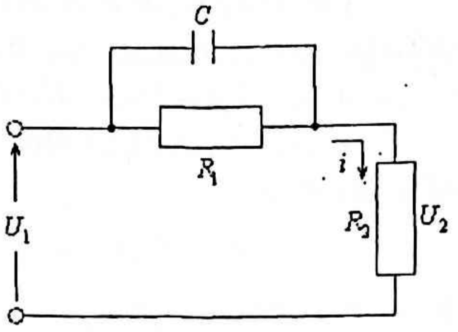
نطبق علاقة الخطأ :

$$e(t) = C_0.g(t) + C_1.g'(t) + \frac{C_2}{2}g''(t)$$

(خمس درجات)

جواب السؤال الثاني : (٣٠) درجة

تسمى معوض التقدم ، ومبينة في الشكل .



الشكل . عنصر التقدم

$$H(p)=\frac{U_2(p)}{U_1(p)}=\frac{R_2}{R_1.\frac{1}{CP}+R_2}$$

$$H(p)=\frac{R_2(R_1.CP+1)}{R_1+R_1.R_2.CP+R_2}$$

$$H(p)=\frac{R_2}{R_1+R_2}.\frac{R_1.CP+1}{\frac{R_1.R_2}{R_1+R_2}.CP+1}=K\,\frac{T_1P+1}{T_2P+1}$$

وهو عبارة عن تكامل تفاضلي من الدرجة الأولى ، (حيث K : هو عامل التضخيم).

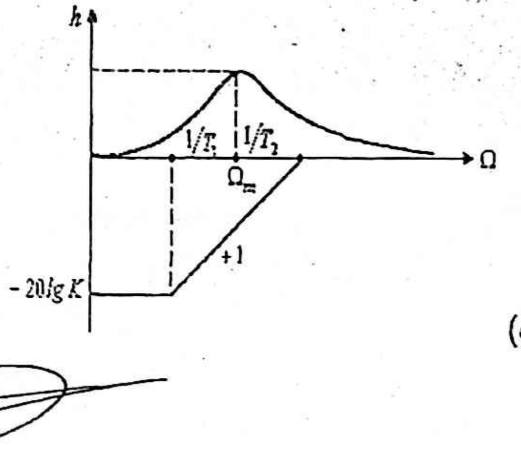
$$K=\frac{R_2}{R_1+R_2}\;;\;T_1=R_1C\;;\;T_2=\frac{R_1.R_2}{R_1+R_2}.C=K\,T_1$$ **(خمسة عشرة درجة)**

أي أن :

$$T_2<T_1\;;\;K<1$$

$$\lim_{\Omega\to\infty} A(\Omega)=K\,\frac{T_1}{T_2}\qquad;\qquad L(\Omega)=0$$

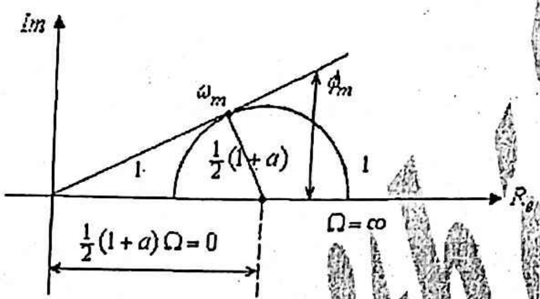
$$\Omega_m=\frac{1}{\sqrt{T_1.T_2}}$$



ال) (عشر درجات)

– خواص المنظم : (تأثير التردد على ثوابت المنظم)

في منطقة الترددات المنخفضة نصنف الإشارة بالنظام المستقر. وفي منطقة الترددات المرتفعة هي عبارة عن حلقة تناسبية بعامل مساو للواحد . أما في منطقة الترددات المتوسطة فتظهر الخواص التفاضلية باعتبار أن $T_2 < T_1$.



إن إدخال مثل هذا العنصر يحسن نوعية النظام عند العنصر الاحتياطي بالاستقرار نفسه (حيث K يزداد)، ولكن ستظهر تشويشات عالية التردد بسبب المكثف .

إن التمثيل اللوغاريتمي لمعوض التقدم عندما تكون $K = 0,1$ ، إذ يتبين من الرسم أن أقصى زاوية تقدم تحدث عند المتوسط الهندسي لترددي الانكسارين : $\Omega=\frac{1}{T}$ و $\Omega=\frac{10}{T}$

بمعنى أن : $\Omega=\frac{\sqrt{10}}{T}$

(خمس درجات)

جواب السؤال الثالث :(٢٠) درجة

المطلوب رسم مسار حركة نقطة مهتزة وذات اهتزاز متخامد في مستوى الصفحة ، علماً أن الاهتزاز يعطى بالعلاقة الرياضية الآتية :

$$x = A e^{-bt} . sin \omega t$$

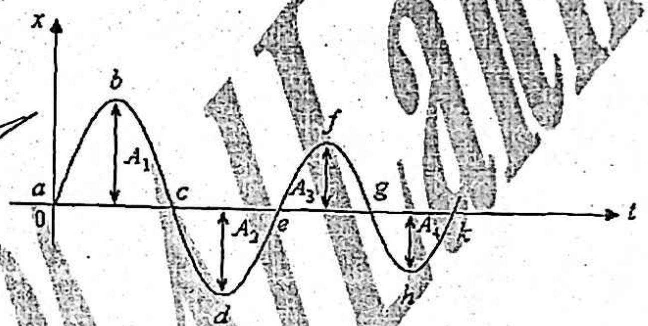
الحل : في هذه الحالة ، سرعة تغير الإحداثيات x تساوي :

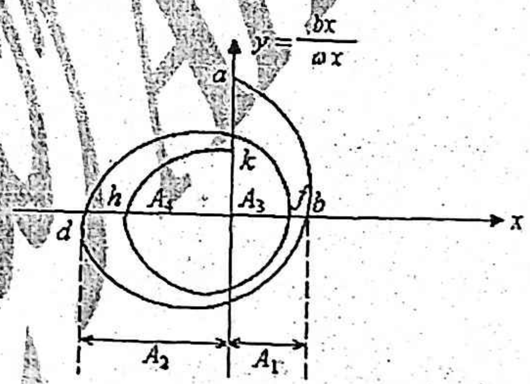
$$y = \frac{dx}{dt} = A\left(\omega e^{-bt} . cos \omega t - b e^{-bt} . sin \omega t \right)$$

$$y = A \omega \left(e^{-bt} . cos \omega t - \frac{b}{\omega} e^{-bt} . sin \omega t \right)$$ (عشر درجات)

وبالتخلص من المتحول t نحصل على معادلة مسار نقطة في مستوى الصفحة :

$$(y + bx)^2 + k x^2 = c e^{2\frac{b}{\omega} arctg \frac{y + bx}{\omega x}}$$





(عشر درجات)

انتهت الأسئلة

د. شفيق باصيل

التاريخ : 6 /9/ 2011م
الاسم :
الرقم :

جامعة البعث
كلية الهندسة الكهربائية والميكانيكية

متحان مقرر التحكم الآلي (2)
طلاب السنة الثالثة قسم التحكم والحاسبات
المدة : ساعتين

(15) درجة

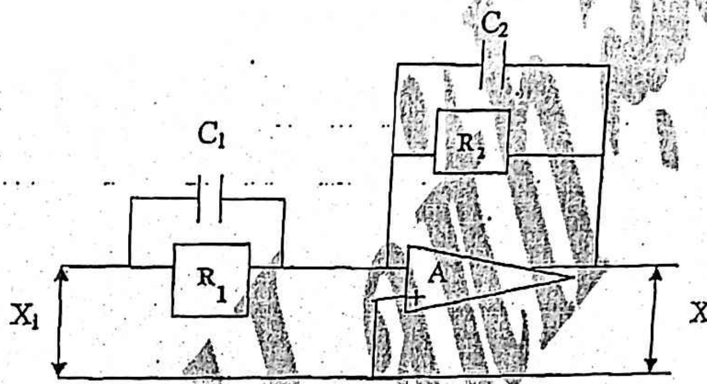
س1 : حدد مسار حركة نقطة اهتزازية تتحرك وفق العلاقة التالية

$$X = A \sin \omega t$$

في مستوي الصفحة التالية مع الرسم .

(15) درجة

س2 : لتكن لدينا الدارة المبينة بالشكل والمطلوب :
أ – أوجد تابع الانتقال لهذه الدارة .
ب – حدد أنواع الحلقات المشكلة لتابع الانتقال.
ج – ما نوع المنظم الموافق لهذه الدارة .

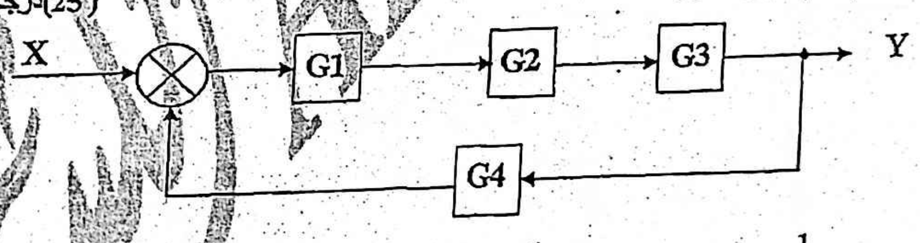


س 3 : أوجد قيمة إشارة خطأ الموضع للتابع المعطى بالعلاقة (15) درجة

$A(S) = \frac{K}{TS+1}$ بالحالات التالية :

1- بحال كون التابع يمثل تابع انتقال مفتوح
2- بحال ربط التابع بتغذية عكسية واحدية سالبة (نظام مغلق).
للتذكير إشارة الدخل عبارة عن تابع القفزة الواحدية .

س4 : نظام تحكم مبين بالشكل : (25) درجة



$$G_1(S) = K \; ; \; G_2(S) = \frac{1}{S} \; ; \; G_3(S) = \frac{1}{S+1} \; ; \; G_4(S) = \frac{1}{S+0.5\,S}$$

والمطلوب : - صمم معوض مناسب لتحقيق المواصفات التالية :
1- مجال الطور $P_m = 40^0$
2- مجال الخطأ الستاتيكي للسرعة $K_v = 5$
3- مجال الكسب على الأقل $G\,m = 10\ db$.

بالتوفيق والنجاح

د.شفيق باصيل

د.حسان درويش

سلم تصحيح مادة الفيزياء الذرية (٢) امتحان السنة الثالثة نصف العام

د. شوقي عمر باصيل
د. حسن دراوشة

أ) ٢٥

$$y = \frac{dx}{dt} = A\omega \cos \omega t$$

$$x = A \sin \omega t$$

١٥

بالتربيع والجمع

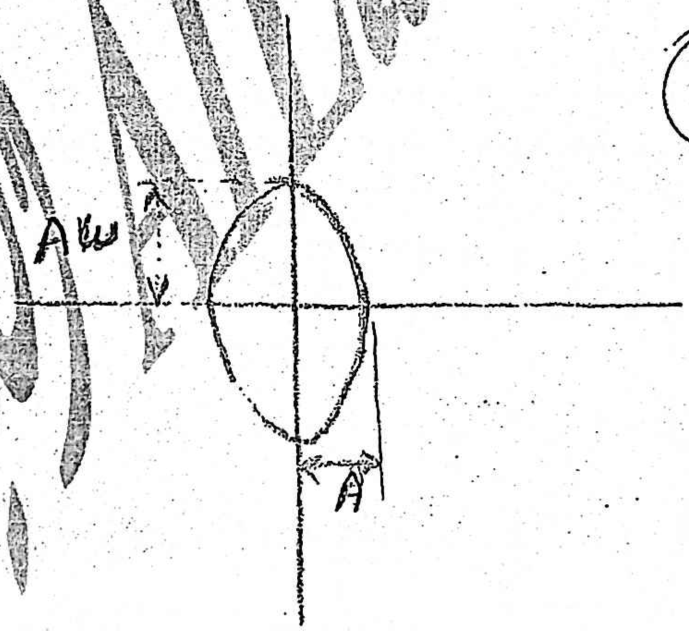
$$y^2 = A^2 \omega^2 \cos^2 \omega t$$

$$x^2 = A^2 \sin^2 \omega t$$

$$\frac{x^2}{A^2} + \frac{y^2}{A^2 \omega^2} = 1$$

وهي معادلة قطع ناقص نصف قطره الصغير A ونصف قطره الكبير $A\omega$

٥



$$Z_1 = \frac{R_1 \frac{1}{SC_1}}{R_1 + \frac{1}{SC_1}} = \frac{R_1}{R_1 S C_1 + 1}$$

(15)

$$Z_2 = \frac{R_2}{R_2 C_2 S + 1}$$

باعتبار التيار في المضخم مهمل ⇐

$$\frac{E_i(S) - E(S)}{Z_1} = \frac{E(S) - E_o(S)}{Z_2}$$

باعتبار أن $E(S) = 0$ وأن

$E_i = X_i$

$E_o = X_o$

$$G(S) = \frac{X_o}{X_i} = -\frac{Z_2}{Z_1} = -\frac{R_2}{R_1} \cdot \frac{R_1 C_1 S + 1}{R_2 C_2 S + 1} \Leftarrow$$

(10)

$$G(S) = -K \frac{T_1 S + 1}{T_2 S + 1}$$

(3)

حلقة تناسبية K

حلقة ذات عطالة مشارفة $T_1 S + 1$

حلقة ذات عطالة متباطئة $\frac{1}{T_2 S + 1}$

(2)

دارة تقديم وتأخير الطور باستخدام مضخم العمليات

أو المنظم التناسبي التفاضلي الحقيقي

١) لتابع الانتقال المفتوح

$$E(s) = \theta_i(s) - \theta_o(s)$$

$$E(s) = \theta_i(s)\,[1 - A(s)]$$

$$e_{ss} = \lim_{s \to 0} s\,E(s)$$

$$= \lim_{s \to 0} s\left(1 - \frac{K}{Ts+1}\right)\frac{1}{s} = 1 - K$$

15

5

٢) للتابع المغلق

$$E(s) = \theta_i(s) - \theta_o(s)$$

$$E(s) = \theta_i(s) - E(s)\,A(s) \Rightarrow$$

$$E(s) = \frac{\theta_i(s)}{1 + A(s)}$$

$$e_{ss} = \lim_{s \to 0} s\,E(s) = \lim_{s \to 0} s\,\frac{\frac{1}{s}}{1 + \frac{K}{Ts+1}} =$$

$$e_{ss} = \frac{1}{1+K}$$

١٠

$$K_v = \lim_{s \to 0} s\,G_0(s) = \lim_{s \to 0} s \frac{K}{s(s+1)(0{,}5s+1)} = 5$$ (25) (أ

$$\Rightarrow K = 5$$

$$G_0(s) = \frac{5}{s(s+1)(0{,}5s+1)}$$

ندرس الحلقات

- حلقة تناسبية (2)

$$L_1(\omega) = 20 \log 5 = 14\,db$$

$$\varphi_1 = 0$$

- حلقة تكاملية (2)

$$L_2(\omega) = -20 \log \omega \quad , \quad \varphi_2 = -\frac{\pi}{2}$$

- حلقة ذات عطالة متباطئة (2)

$$L_3(\omega) = -20 \log \sqrt{1+\omega^2}$$

$$L_3(\omega) = \begin{cases} -20 \log \omega & \omega > 1 \\ 0 & \omega < 1 \end{cases}$$

تردد الانكسار $\omega_3 = 1 \ \frac{1}{sec}$

$$\varphi_3 = -\arctan \omega$$

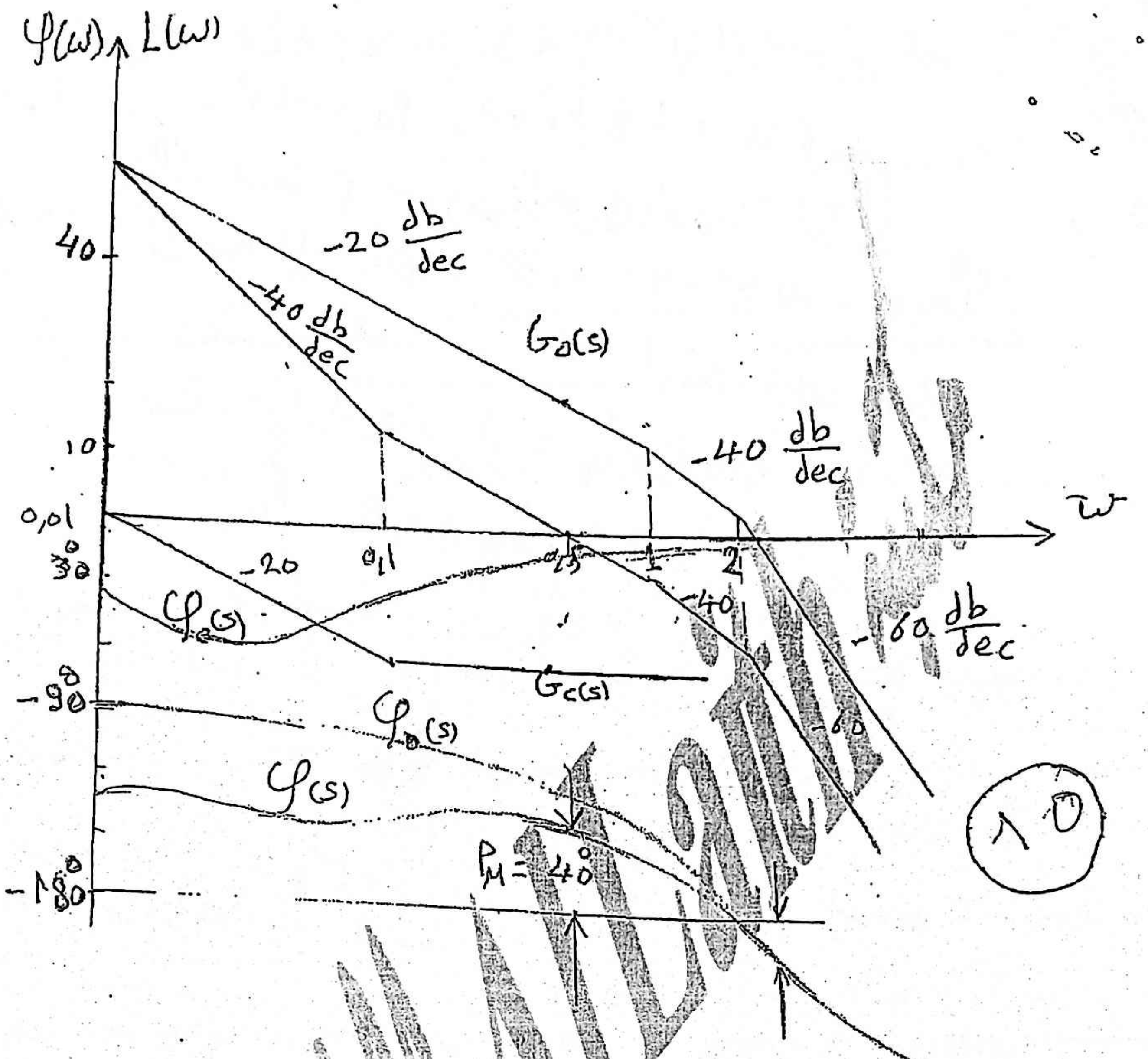
- حلقة ذات عطالة متباطئة (2)

$$L_4(\omega) = -20 \log \sqrt{1+(0{,}5\omega)^2}$$

$$L_4(\omega) = \begin{cases} -20 \log 0{,}5\omega & 0{,}5\omega > 1 \\ 0 & 0{,}5\omega < 1 \end{cases}$$

$$\omega = \frac{1}{0{,}5} = 2 \ sec^{-1}$$

$$\varphi_4(\omega) = -\arctan(0{,}5\omega)$$



المميزة اللوغارتمية الترددية للمنظومة

نرسم مخطط بود ونلاحظ أن النظام غير مستقر لأن

$G_M = -8\,db$, $P_M = -23^\circ$

(4) لذلك نستخدم معوض تأخير الطور

زاوية المعوض $\varphi_{max} = 40 + 12 = 52^\circ$

$\omega_{max} = 0{,}5\ sec^{-1}$

نختار صفر المعوض $T = 10 \Leftarrow \omega = \frac{1}{T} = 0{,}1$

$-20 \log B = -20 \Rightarrow B = 10$

وقطب المعوض

$\omega = \frac{1}{BT} = \frac{1}{10.10} = \frac{1}{100}$ (3)

تابع المعوض

$G_c(S) = \frac{1 + J10\omega}{1 + J100\omega}$

بعد رسم الميزة الكلية بعد التصحيح نلاحظ بأن المجال المطلوب للصفحة حوالي 42° وهو المطلوب

جامعة البعث | امتحان الفصل الدراسي الثاني – 2011 | الاسم :
كلية الهمك | مقرر التحكم الآلي الالكتروني / 2 / | المدة :ساعتان
قسم التحكم و الحواسيب | السنة الثالثة | الدرجة العظمى : ثمانون

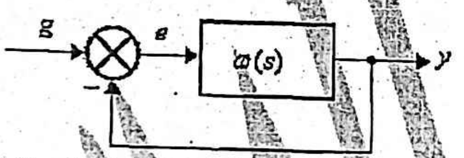
س(1) : ادرس المسار الأصغري للحلقات ذات توابع نقل على التوالي (15) درجة

$$H_1(p)=\frac{K}{TP+1}\ ;\ H_2(p)=\frac{K}{TP-1}\ ;$$

والتي لها مطال ترددي واحد محدداً أياً منها ذات مسار طوري أصغري

س (2) : إذا كانت لدينا تابع النقل للنظام المغلق لجملة الملاحقة الآلية المبينة في الشكل هو: (20) درجة

$$w(s)=\frac{5s+200}{0{,}001s^3+0{,}502s^2+6s+200}$$



والمطلوب : تحديد القيمة المستقرة للخطأ (بعد انتهاء الحالة العابرة) عند تغير إشارة الدخل وفق القانون الآتي :

$$g(t)=5+20t+10t^2$$

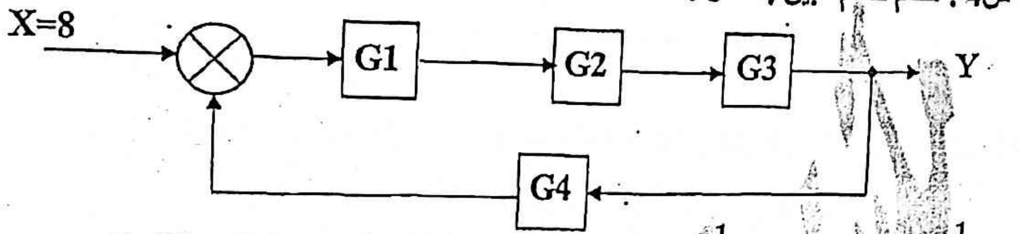
س 3 : ليكن لدينا التابع العابر من الشكل $h(t)=-K\,1(t)+K\,e^{-\frac{t}{T}}$ (15) درجة

والمطلوب : 1- إيجاد تابع الانتقال .
2- ارسم الدارة المكافئة لتابع الانتقال .
3- أوجد عناصر الدارة المكافئة السابقة .
بفرض : $T=0.05\ Sec$ ، $K=500$

يتبع

(20)درجة

س4 : نظام تحكم مبين بالشكل :



$G_1(S) = 16S \quad ; \quad G_2(S) = K \quad ; \quad G_3(S) = \frac{1}{2S+4} \quad ; \quad G_4(S) = \frac{1}{2S^2}$

والمطلوب : - صمم معوض مناسب لتحقيق المواصفات التالية :

1- مجال الطور $P_m = 50^0$

2- مجال الخطأ الستا تيكي للسرعة $K_v = 20$.

3- مجال الكسب على الأقل $G\,m = 10\,db$.

4- حدد تردد الاهتزاز وثابت التخامد وقيمة الخطأ قبل التعويض وبعده .

بالتوفيق والنجاح

د .حسان درويش

د.شفيق باصيل

2011/6/8م

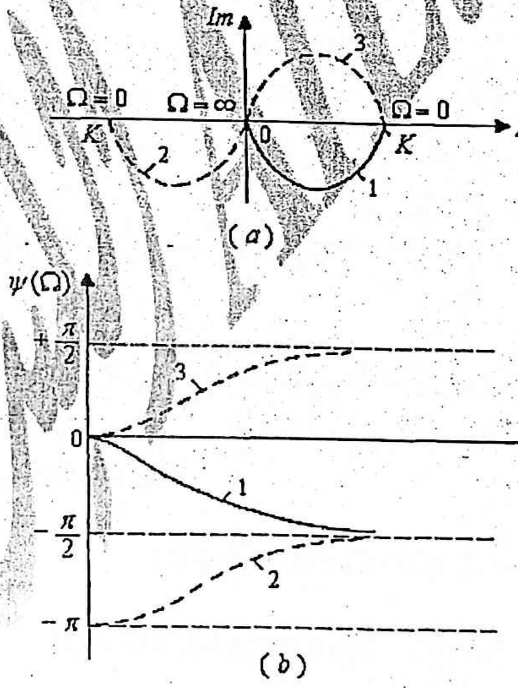
جواب السؤال الأول

الجدول (١-١)

البارامتر		$H(j\Omega)$	$\psi(\Omega)$
الحلقة	١	$\frac{K}{T^2\Omega^2+1}-j\frac{KT\Omega}{T^2\Omega^2+1}$	$-arctg\,T\Omega$
	٢	$-\frac{K}{T^2\Omega^2+1}-j\frac{KT\Omega}{T^2\Omega^2+1}$	$-\pi+arctg\,T\Omega$

على الشكل (١-٥ a) نرسم مميزة المطال صفحة ، ثم على الشكل (١-٥ b) نرسم مميزة الطور الترددية .

ومن الشكل (١-٥ b) نجد أن الحلقة (٢) تمتلك قيمة طورية كبيرة بالقيمة المطلقة مقارنة مع الحلقة (١)، لذلك فهي تمثل حلقة ليست ذات زاوية أصغرية ، أما لدى المقارنة بين الحلقتين (١) و(٣) فنجد أنهما متساويتان بالطور، فلهما زاوية واحدة ولكن ذات القيمة السالبة هي الحلقة الأمثل ، لذلك فإن الحلقة الثالثة ليست صغرى. إضافة إلى ذلك ، فإن الحلقة (٢) والحلقة (٣) غير مستقرتين لأنهما يملكان قطب أيمن .



الشكل (١-) :

سلم تصحيح القسم الخاص د.الدكتور شفيف باصيل من مقرر التحكم الآلي الالكتروني
للسنة الثالثة تحكم -حزيران -٢٠١

جواب السؤال الثاني (15 درجة)

الحل : نحدد أولاً تابع النقل بإشارة الخطأ

بما أن $w(s)$ هو تابع النقل للجملة المغلقة ، عندئذٍ يعطى تابع إشارة الخطأ بالعلاقة :

$$W_e(S)=1-w(s)=$$

$$=\frac{0{,}001s^3+0{,}502s^2+s}{0{,}001s^3+0{,}502s^2+6s+200}$$

(خمس درجات)

نقسم البسط على المقام :

$$\begin{array}{l|l} s+0{,}5s^2+0{,}001s^3 & 200+6s+0{,}5s^2+0{,}001s^3 \\ \hline -s+\frac{6}{200}.s^2+\frac{1}{400}.s^3+\frac{s^4}{2{,}105} & s.0+\frac{s}{200}+\frac{0{,}47}{200}s^2 \\ \hline \frac{47}{100}s^2-0{,}0015s-10^{-6}s^4 & \\ -0{,}47s^2 & \end{array}$$

$$C_0=0\ ;\ C_1=\frac{1}{200}[sec]\ ;\ \frac{C_2}{2}=0{,}00236\ [sec^2]$$

(خمس درجات)

ووفقاً لشروط إشارة الدخل نقوم باشتقاق العلاقة المعطاة :

$$g'(t)20+20t\ ;\ g''(t)=20$$

نطبق علاقة الخطأ :

$$e(t)=C_0.g(t)+C_1.g'(t)+\frac{C_2}{2}g''(t)$$

$$e(t)=\frac{20+20t}{200}+20\times0{,}00236=0{,}1472+0{,}1t$$

(خمس درجات)

- سلم تصحيح مقرر التحكم الآلي (٢) لطلاب السنة الثالثة
قسم التحكم والحاسبات د. حسام ... ٠٩٨٨٢٢٠٧٠٣

ج٣)

$$h(t) = -K\,1(t) + K\,e^{-\frac{t}{T}}$$

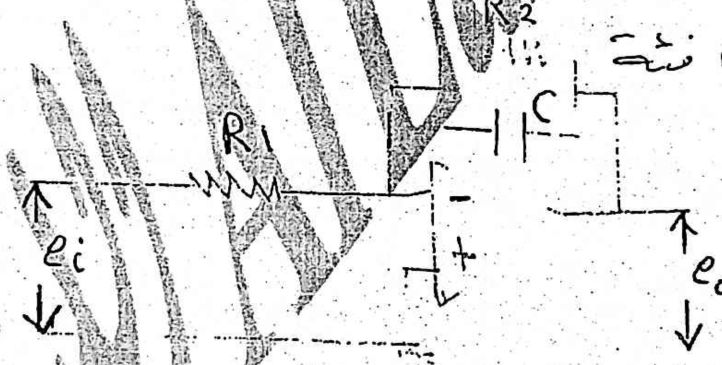
$$L[h(t)] = \frac{-K}{S} + \frac{K}{\frac{1}{T}+S} = \frac{-K}{S} + \frac{KT}{1+TS}$$

$$A(S) = S\,h(S) = -K + \frac{KTS}{1+TS} = \frac{-K}{1+TS}$$ (5)

$$\frac{Y(S)}{X(S)} = \frac{-K}{1+TS} \Rightarrow$$ المعادلة التفاضلية

$$T\frac{dy(t)}{dt} + y(t) = -K\,X(t)$$ (3)

الدارة المكافئة



(5)

$$A(s) = -\frac{Z_2}{Z_1} = \frac{-R_2}{R_1(R_2SC+1)} = \frac{-\frac{R_2}{R_1}}{1+R_2CS}$$

نفرض أن $R_1 = 5\,K\Omega$

$$\frac{R_2}{R_1} = K = 500 \Rightarrow R_2 = 500\,R_1$$

$$R_2 = 2500\,K\Omega$$ (2)

$$R_2C = 0.05 \Rightarrow C = 2\,10^{-8}\,F$$

$$G_0(S) = \frac{16 S K}{2 S^2 (2S+4)} = \frac{2K}{S(1+0{,}5S)}$$ (ج٤

$$\lim_{S \to 0} S\, G_0(S) = K_V \Rightarrow 2K = 20 \Rightarrow K = 10$$

$$G_0(S) = \frac{20}{S(0{,}5S+1)}$$ (2)

- حلقة تناسبية (2)

$L_1(\omega) = 20 \log 20 = 26$ db

$\varphi_1 = 0$

- حلقة تكاملية (2)

$L_2(\omega) = -20 \log \omega$

$\varphi_2 = -\frac{\pi}{2}$

- حلقة ذات عطالة مبدئية (2)

$L_3(\omega) = -20 \log \sqrt{1+(0{,}5\omega)^2}$

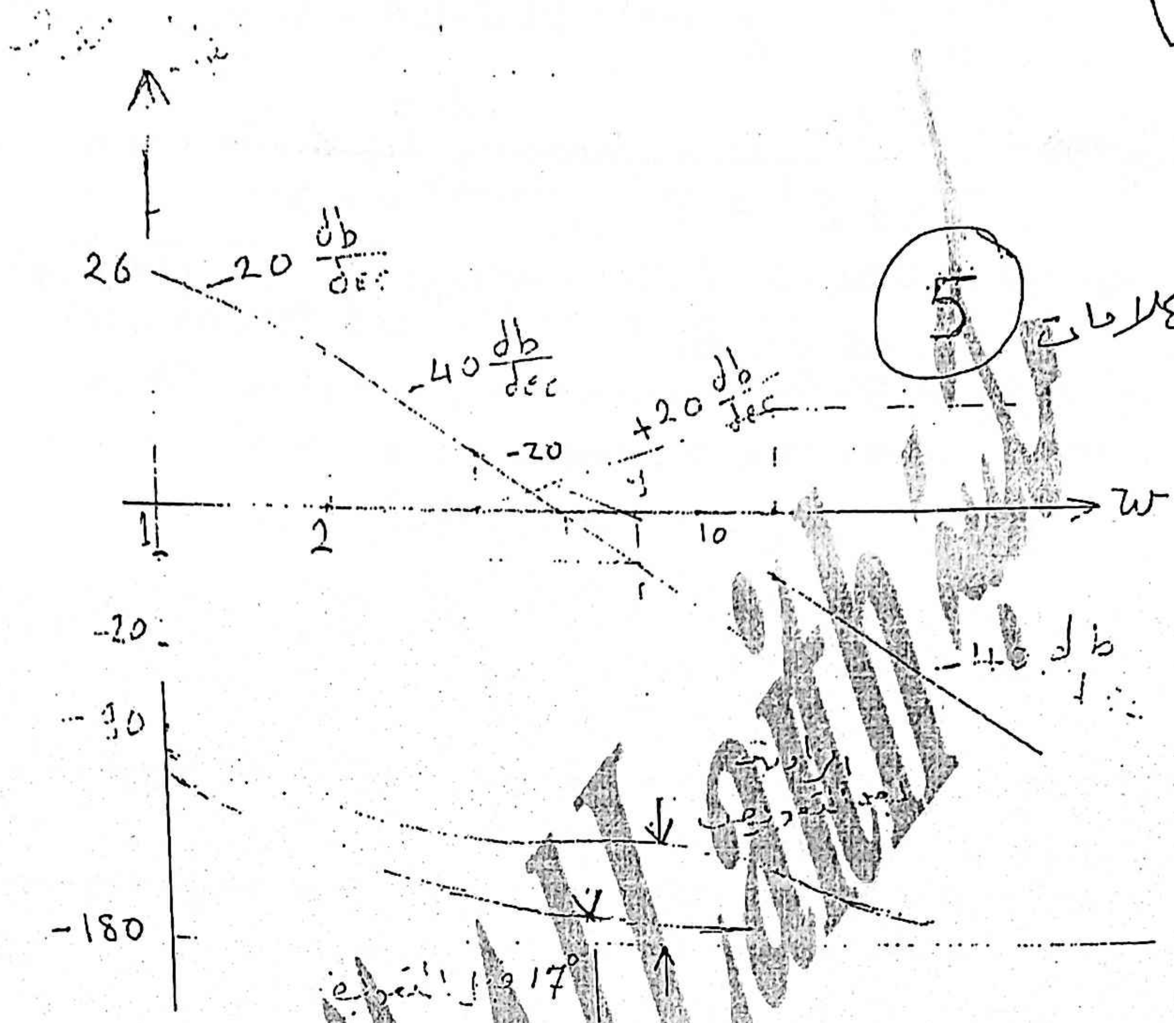
$$L_3(\omega) = \begin{cases} -20 \log(0{,}5\omega) & 0{,}5\omega > 1 \\ 0 & 0{,}5\omega < 1 \end{cases}$$

$$\omega_3 = \frac{1}{0{,}5} = 2 \ Sec^{-1}$$

$\varphi_3 = -\text{arc}\,Tg(0{,}5\omega)$

الكلية $\varphi(\omega) = -\frac{\pi}{2} - \text{arc}\,Tg(0{,}5\omega)$

تابع س4



(5) خمس علامات

مخطط بود

تابع
ج٤ من تابع الانتقال المفتوح

$$G_0(S) = \frac{20}{0{,}5 S^2 + S} = \frac{40}{S^2 + 2S}$$

نقارنه مع الشكل

$$\frac{w_0^2}{S^2 + 2\xi w_0 S} = G_0(S)$$

$$w_0^2 = 40 \qquad K = 1$$

①

$$\xi = 0{,}158$$

١ اشارة الخطأ قبل التصحيح

$$E(s) = \lim_{S \to 0} S \frac{1}{S^2} \frac{S(S+2)}{S^2 + 2S + 40} = 0{,}05$$

$E(s) = 0{,}05$ ① بعد التصحيح

فصل ثاني ٢٠١٠

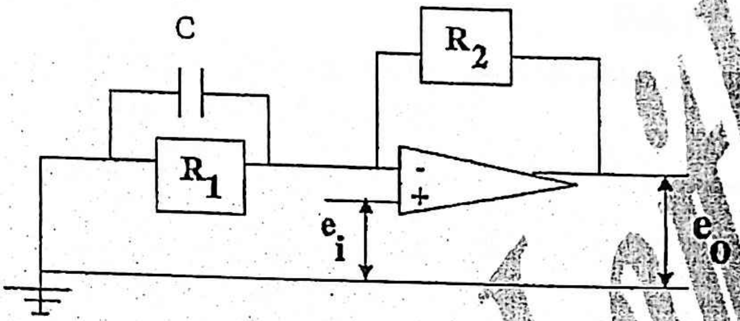
جامعة البعث	امتحان مقرر التحكم الآلي (٢)	التاريخ : ٢ / ٦ / ٢٠١٠م
كلية الهندسة الكهربائية والميكانيكية	لطلاب السنة الثالثة تحكم وحاسبات	الاسم :
	المدة : ساعتين	الرقم :

س١ : لتكن لدينا الدارة المبينة بالشكل والمطلوب : (١٥) درجة

أ ـ أوجد تابع الانتقال لهذه الدارة ثم أوجد المعادلة التفاضلية المكافئة .

ب ـ ارسم المخطط الصندوقي ثم حدد نوع المضخم وأوجد عناصره.

بفرض : $\frac{R_2}{R_1} = K = 500$, $R_2 = 2500K\Omega$, $T = R_1 C = 0.005\ sec$



س٢: منظومة تحكم معطاة بتابع الانتقال كما بالشكل: (٢٠) درجة

$$G(S) = \frac{K}{15S^3 + 26S^2 + 8S}$$

والمطلوب صمم معوض لتحقيق المواصفات التالية :

١ ـ معامل الخطأ الستاتيكي للسرعة $Kv = 5$.

٢ ـ مجال الطور $Pm = 35$ (دون إضافة عامل أمان) .

٣ـ مجال الكسب على الأقل $Gm = 10\ db$

س٣: لتكن المعادلة التفاضلية لنظام غير خطي الآتية : (٢٠) درجة

$$y''(t) + y(t) = 2.x(t)$$

والمطلوب :

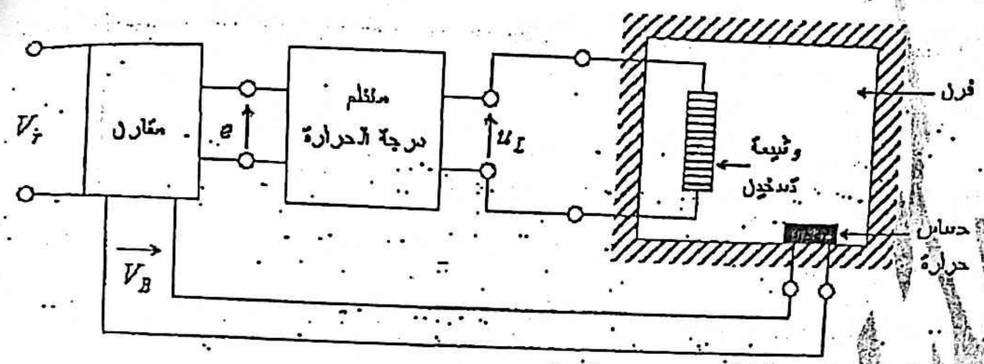
١ـ دراسة هذا النظام باستخدام المسار الطوري مستخدماً طريقة الإيزوكلين في رسمه ،

٢ـ ومحدداً الشروط الابتدائية والنهائية له لأجل دخل : $X(s) = \frac{1}{s}$.

٢ـ بيان هل النظام مستقر أم لا ؟

٣ـ ارسم التابع العابر المكافئ للمسار الطوري مع إهمال الأزمنة .

س٤ : ليكن لدينا نظام التسخين المبين في الشكل (١) والمطلوب : (١٥) درجة



الشكل (١)

١ - شرح مبدأ عمل النظام كما تراه وفقا لرأيك الهندسي.

٢ - رسم المخطط الصندوقي للنظام

٣ - من خلال القيم المعطاة ، حدد مجال درجات الحرارة التي يعمل عندها الفرن . علما أن

- تابع نقل وشيعة التسخين : $F_s(s) = K_s = 0,08\ [V/C^{\circ}]$

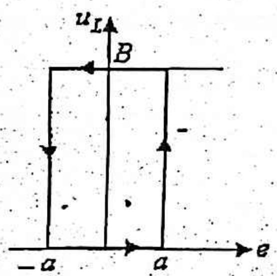
- تابع نقل وشيعة التسخين : $F_a = \dfrac{0,5}{1+0,1.s}.\mathbf{e}^{-\dots}$ - قيمة الجهد المرجعي : $V_r = 8,8\ [\ V\ ]$

- مميزة منظم درجة الحرارة والموضحة في الشكل (٢) هي :

$B = u_L = 220\ [V]$

$|a| = 0,8\ [V]$

وأن $e^{-T.s} = \dfrac{1-\dfrac{T}{2}.s}{1+\dfrac{T}{2}.s}$



الشكل (٢)

بالتوفيق والنجاح.

د. حسان درويش

د. شفيق باصيل

جامعة البعث — امتحان الفصل الدراسي الأول ٢٠١٣-٢٠١٤ — الدرجة : سبعون

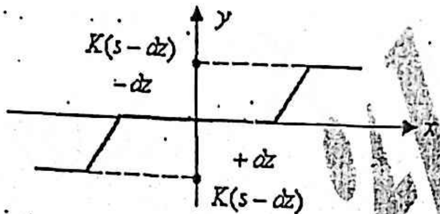
كلية الهمك — مقرر التحكم الآلي / ٢/ — المدة : ساعة ونصف

قسم :الطاقة الكهربائية — السنة الرابعة — الاسم :

السؤال الأول : (عشرين درجة)

حدد خرج كلاً من العناصر اللاخطية الآتية :

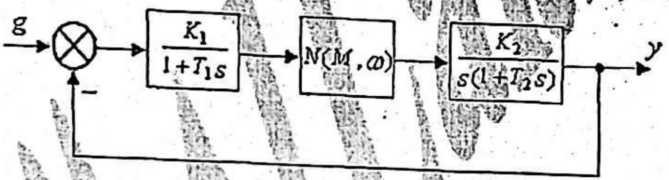
١- الممرزة الخطية ذات الإشباع ، وذات المجال المبين في الشكل (١) .



الشكل (١)

السؤال الثاني : (عشرين درجة)

لدينا مخطط الصندوق الآتي الشكل (٢) :



الشكل (٢)

المطلوب : تحديد بارامترات الاهتزازات الذاتية ،

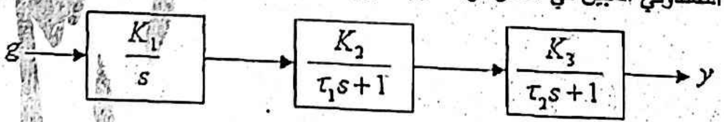
علماً أن ; $T_1 = 10\,[sec]$; $T_2 = 0{,}1\,[sec]$; $M = 25$;

وأن

$$N(M, \omega) = \frac{4M}{\pi a}\sqrt{1 - \frac{c^2}{a^2}}$$

السؤال الثالث : (ثلاثين درجة)

لدينا المخطط الصندوقي المبين في الشكل، والمطلوب : إيجاد تحديد ثوابت الخطأ في الدارة .



الشكل (٣)

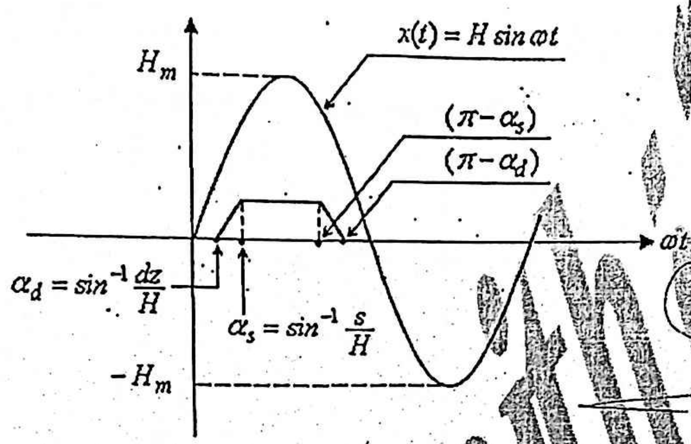
انتهت الأسئلة مع التمنيات بالنجاح والتوفيق

د شفيق باصيل

حمص ٢٠١٤/١/٢٠

سلم تصحيح الدورة الثالثة – تحكم آلي الكتروني ٢ للسنة الثالثة تحكم و حواسيب .

حل السؤال الأول: (عشرين درجة)



الشكل (١) (عشر درجات)

في المجال $|x| < dz$ فإن الخرج يساوي الصفر .

ومن أجل $|x| > s$ ، فإن الخرج هو $\pm K(s - dz)$ كما هو مبين غي الشكل (١) .

خلال المجال $dz < |x| < s$ ، فإن الخرج خطي بميل مقداره K . (عشر درجات)

حل السؤال الثاني: (عشرين درجة)

الحل : المعادلة الأساسية في حالة التغذية العكسية الواحدية :

$$1+G(s).N(M,\omega)=0$$

(خمس درجات) (٥)

$$1+\frac{K_1.K_2}{s(1+T_1 s)\,s(1+T_2 s)}.\frac{4M}{\pi a}\sqrt{1-\frac{c^2}{a^2}}=0 \Rightarrow$$

$$\pi a(1+T_1 s^2)\,s(1+T_2 s)+K_1.K_2.4M\sqrt{1-\frac{c^2}{a^2}}=0$$

$$\pi a(s+T_2 s^2+T_1 s^2+T_1.T_2 s^3)+K_1.K_2.4M\sqrt{1-\frac{c^2}{a^2}}$$

$$\pi a\left(j\omega-\omega^2(T_1+T_2)-j\omega^3.T_1.T_2\right)+K_1.K_2.4M\sqrt{1-\frac{c^2}{a^2}}$$

$$y=j\omega\pi a(1-\omega^2.T_1+T_2)=0 \Rightarrow \omega=\sqrt{\frac{1}{T_1 T_2}}=\sqrt{\frac{1}{1}}$$

(عشر درجات) (١٠)

$$\boxed{\omega=1\ [rad/sec]}$$

$$Y=\pi a(\omega^2(T_1+T_2))+4K_1.K_2.M\sqrt{1-\frac{c^2}{a^2}}=0$$

$$\Rightarrow 4K_1.K_2.M\sqrt{1-\frac{c^2}{a^2}}=\pi a.\omega^2(T_1+T_2)$$

$$\sqrt{1-\frac{c^2}{a^2}}=\frac{\pi a.\omega^2(T_1+T_2)}{4K_1.K_2.M}$$

$$\sqrt{1-\frac{c^2}{a^2}}=31{,}73a \Rightarrow \frac{a^2-c^2}{a^2}=1006{,}8.a^2$$

$$a^2=1006{,}8.a^4+0{,}0001 \Rightarrow a^4-10^{-3}a^2+10\times10^{-8}=0$$

$$\Delta=10^{-6}-4\times10^{-7}=10^{-6}-0{,}4\times10^{-6} \Rightarrow \Delta=0{,}6\times10^{-6}$$

$$\Rightarrow \sqrt{\Delta}=0{,}775\times10^{-3}\ ;\ a^2=\frac{10^{-3}+0{,}775\times10^{-3}}{2}=0{,}8875\times10^{-3}$$

(خمس درجات) (٥)

$$\Rightarrow \boxed{a=3\times10^{-2}}$$

حل السؤال الثالث (ثلاثين درجة)

من الشكل نجد أن عامل التضخيم العامل هو جداء عوامل تضخيم الحلقات المختلفة كلها بشرط سير الإشارة :

$$G(s)=\frac{K}{s(T_1 s+1)\,(T_2 s+1)}\;;\;\; K=K_1.K_2.K_3...$$

وبالتالي نوجد تابع النقل بالنسبة لإشارة الخطأ :

(عشر درجات)

$$\Phi_e(s)=\frac{1}{1+G(s)}=\frac{T_1T_2\,s^3+(T_1+T_2).s^2+s}{T_1T_2\,s^3+(T_1+T_2).s^2+s+K}$$

نقوم بتقسيم البسط على المقام ، وبالتالي يمكن كتابته على الشكل :

$$+\Phi_e(s)=\frac{1}{K}s+(\frac{T_1+T_2}{K}-\frac{1}{K^2}).s^2$$

$$+(\frac{T_1T_2}{K}-2\,\frac{T_1+T_2}{K^2}+\frac{1}{K^3}).s^3+...+ \qquad (\text{I})$$

من العلاقة (I) يمكن مقارنة $\Phi_e(s)$ بالعلاقة الآتية :

(عشر درجات)

$$\Phi_e(s)=C_0+C_1 s+\frac{C_2}{2!}s^2+...+\frac{C_i}{i!}s^i \qquad (\text{II})$$

وحسب العلاقة (I) نجد :

$$\Phi_e(s)=\frac{e(s)}{g(s)}$$

والآن ، بمقارنة العلاقتين (I) و(II) نجد :

$$C_0=0\;,\;\; C_1=\frac{1}{K}\;\;;\;\;\frac{C_2}{2}=-\frac{1}{K^2}\;\;;$$

$$\frac{C_3}{6}=\frac{T_1T_2}{K}-2\,\frac{T_1+T_2}{K^2}+\frac{1}{K^2}$$

يتضح من هذه العلاقات أن عوامل الخطأ تتناقص بتزايد K وبتناقص الثوابت ... T_1, T_2 (عشر درجات)

جامعة البعث
كلية الهمك
قسم :هندسة الطاقة

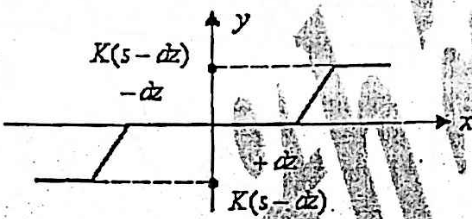
امتحان الفصل الثاني 2012– 2013
مقرر التحكم الآلي / 2 /
السنة الرابعة

الدرجة : سبعون
المدة : ساعتان
الاسم :

السؤال الأول : (عشرين درجة)

حدد خرج كلاً من العناصر اللاخطية الآتية :

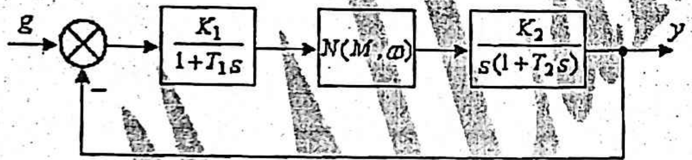
المميزة الخطية ذات الإشباع ، وذات المجال المبين في الشكل (1) .



الشكل (1)

السؤال الثاني : (عشرين درجة)

لدينا مخطط الصندوق الآتي



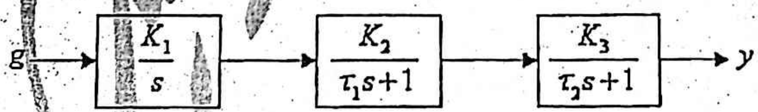
المطلوب : تحديد بارامترات الاهتزازات الذاتية ،

علماً أن ; $T_1=10\,[sec]$; $T_2=0{,}1\,[sec]$; $M=25$

وأن
$$N(M,\omega)=\frac{4M}{\pi a}\sqrt{1-\frac{c^2}{a^2}}$$

السؤال الثالث : (ثلاثين درجة)

لدينا المخطط الصندوقي المبين في الشكل، والمطلوب : إيجاد تحديد ثوابت الخطأ في الدارة .



انتهت الأسئلة مع التمنيات بالنجاح والتوفيق

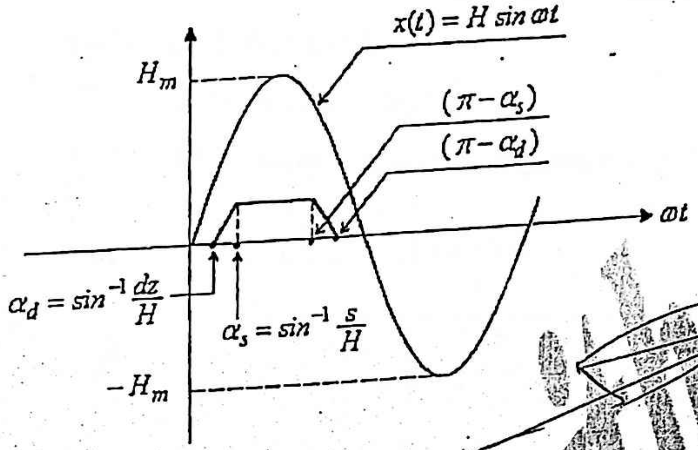
حمص / 26 / 6 / 2013

د شفيق باصيل

سلم تصحيح الدورة [redacted] تحكم آلي الكتروني 2 للسنة [redacted] الرابعة طاقة

حـــل السؤال الأول: (عشرين درجة)

1- الطلب الأول : (15) درجة



الشكل (3)

(عشر درجات)

في المجال $|x| < dz$ ، فإن الخرج يساوي الصفر .

ومن أجل $|x| > s$ ، فإن الخرج هو $\pm K(s - dz)$ كما هو مبين غي الشكل (3) .

خلال المجال $dz < |x| < s$ ، فإن الخرج خطي بميل مقداره K .   (خمس درجات)

حل السؤال الثاني: (عشرين درجة)

الحـــل : المعادلة الأساسية في حالة التغذية العكسية الواحدية :

$$1+G(s).N(M,\omega)=0$$

(خمس درجات)

$$1+\frac{K_1.K_2}{s(1+T_1 s)\,s(1+T_2 s)}.\frac{4M}{\pi a}\sqrt{1-\frac{c^2}{a^2}}=0 \Rightarrow$$

$$\pi a(1+T_1 s^2)\,s(1+T_2 s)+K_1.K_2.4M\sqrt{1-\frac{c^2}{a^2}}=0$$

$$\pi a(s+T_2 s^2+T_1 s^2+T_1.T_2 s^3)+K_1.K_2.4M\sqrt{1-\frac{c^2}{a^2}}$$

$$\pi a\left(j\omega-\omega^2(T_1+T_2)-j\omega^3.T_1.T_2\right)+K_1.K_2.4M\sqrt{1-\frac{c^2}{a^2}}$$

$$y=j\omega\pi a(1-\omega^2 T_1+T_2)=0 \Rightarrow \omega=\sqrt{\frac{1}{T_1.T_2}}=\sqrt{\frac{1}{1}}$$

(عشر درجات)

$$\boxed{\omega=1\,[rad/sec]}$$

$$Y=\pi a(\omega^2.(T_1+T_2)+4K_1.K_2.M\sqrt{1-\frac{c^2}{a^2}}=0$$

$$\Rightarrow 4K_1.K_2.M\sqrt{1-\frac{c^2}{a^2}}=\pi a.\omega^2(T_1+T_2)$$

$$\sqrt{1-\frac{c^2}{a^2}}=\frac{\pi a.\omega^2(T_1+T_2)}{4K_1.K_2.M}$$

خمس درجات

مثال : في حال كانت $K_1.K_2=100$ ...

$$\sqrt{1-\frac{c^2}{a^2}}=31{,}73a \Rightarrow \frac{a^2-c^2}{a^2}=1006{,}8.a^2$$

$\Rightarrow$

(خمس درجات)

حل السؤال الثالث (ثلاثين درجة)

: من الشكل نجد أن عامل التضخيم العامل هو جداء عوامل تضخيم الحلقات المختلفة كلها بشرط سير الإشارة .

$$G(s)=\frac{K}{s\,(T_1 s+1)\,(T_2 s+1)}\ ;\ \ K=K_1.K_2.K_3...$$

وبالتالي نوجد تابع النقل بالنسبة لإشارة الخطأ :

$$\Phi_e(s)=\frac{1}{1+G(s)}=\frac{T_1T_2\,s^3+(T_1+T_2).s^2+s}{T_1T_2\,s^3+(T_1+T_2).s^2+s+K}$$ (عشر درجات)

نقوم بتقسيم البسط على المقام ، وبالتالي يمكن كتابته على الشكل :

$$+\Phi_e(s)=\frac{1}{K}s+(\frac{T_1+T_2}{K}-\frac{1}{K^2}).s^2$$

$$+(\frac{T_1T_2}{K}-2\frac{T_1+T_2}{K^2}+\frac{1}{K^3}).s^3+...+ \quad (I)$$

من العلاقة (I) يمكن مقارنة $\Phi_e(s)$ بالعلاقة الآتية :

$$\Phi_e(s)=C_0+C_1 s+\frac{C_2}{2!}s^2+...+\frac{C_i}{i!}s^i \quad (II)$$ (عشر درجات)

وحسب العلاقة (I) نجد :

$$\Phi_e(s)=\frac{e(s)}{g(s)}$$

والآن ، بمقارنة العلاقتين (I) و(II) نجد :

$$C_0=0\ ;\ C_1=\frac{1}{K}\ ;\ \frac{C_2}{2}=-\frac{1}{K^2}\ ;$$

$$\frac{C_3}{6}=\frac{T_1T_2}{K}-2\frac{T_1+T_2}{K^2}+\frac{1}{K^2}$$

يتضح من هذه العلاقات أن عوامل الخطأ تتناقص بتزايد K ويتناقص الثوابت $T_1.T_2...$ (عشر درجات)

جامعة البعث	امتحان الفصل ا الثاني – 2011 / 2012	الاسم :
كلية الهندسة الميكانيكية و الكهربانية	مقرر التحكم الآلي / 2 /	المدة :ساعتان
قسم الطاقة الكهربانية	السنة الرابعة	الدرجة : سبعون

السؤال الأول : (20) درجة

ادرس المسار الأصغري للحلقات ذات توابع نقل على التوالي

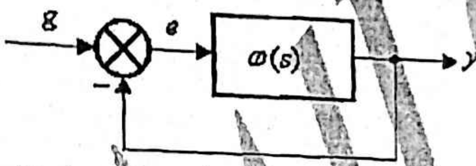
$$H_1(p) = \frac{K}{TP + 1} \quad ; \quad H_2(p) = \frac{K}{TP - 1} \;;$$

والتي لها مطال ترددي واحد محدداً أيا منها ذات مسار طوري أصغري

السؤال الثاني : (20) درجة

إذا كانت لدينا تابع النقل للنظام المغلق لجملة الملاحقة الآلية المبينة في الشكل هو،

$$w(s) = \frac{5s + 200}{0,001\, s^3 + 0,502\, s^2 + 6s + 200}$$



والمطلوب : تحديد القيمة المستقرة للخطأ (بعد انتهاء الحالة العابرة) عند تغير إشارة الدخل وفق القانون الآتي :

$$g(t) = 5 + 20t + 10t^2$$

السؤال الثالث : (30) درجة

عنصر لاخطي مثالي (ريليه بدون زمن ميت) طبق على دخله إشارة جيبيه

المطلوب :

1- ارسم خرج هذه حدد شكل الخرج لهذا العنصر .

2- من خلال الرسم اذكر الفرق بين العناصر الخطية و اللاخطية

3 – عرف التابع الواصف للعنصر اللاخطي وماذا يحدث لنظام التحكم الآلي عند استبدال العنصر اللاخطي بالتابع الواصف له

4 – بناءاً على ما تقدم استنتج التابع الواصف للعنصر اللاخطي المثالي .

انتهت الأسئلة

مع التمنيات بالتوفيق و النجاح

حمص ١٥/ ٧/ ٢٠١٢ — د. شفيق باصيل

جامعة البعث
كلية الهندسة الكهربائية والميكانيكية

امتحان مقرر التحكم الآلي (2)
لطلاب السنة الرابعة طاقة
المدة : ساعتين

التاريخ : 8 /8/ 2011م
الاســم :
الرقـم :

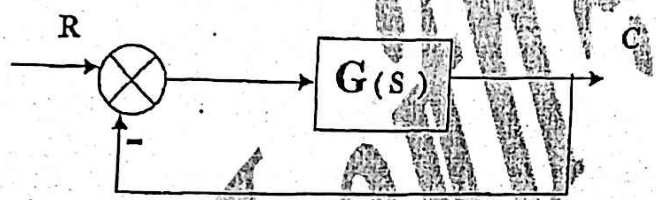
(15 درجة)

س1 :عرف كلاً مما يلي :
تابع التحويل غير الخطي - تابع القفزة الواحدية - الاستجابة الزمنية
معوض تقديم الطور – المنظم التناسبي التكاملي

(20 درجة)

س2 : لدينا نظام تحكم معطى بالشكل ، وفيه المعادلة المميزة للدارة المغلقة هي : $S^3 + 4S^2 + 6S + 4 = 0$.

والمطلوب : 1- أوجد تابع النقل $G(S)$.
2- أوجد قيمة الخطأ في الحالة المستقرة من أجل دخل لتابع القفزة الواحدية .



(15 درجة)

س3: لدينا نظام تحكم من الدرجة الأولى من الشكل:

$$A(S) = \frac{C(S)}{R(S)} = \frac{1}{TS+1}$$

والمطلوب : أوجد استجابة النظام لتابع القفزة الواحدية مع الرسم .

(20 درجة)

س4 : نظام تحكم ذو تغذية خلفية واحدية سالبة ، وتابع النقل للمسار المفتوح له هو من الشكل :

$$Go(S) = \frac{K}{S(S+1)(0.2S+1)}$$

والمطلوب تصميم معوض مناسب للنظام لتحقيق المواصفات التالية :
1 – معمل الخطأ الستاتيكي للسرعة $K_v = 8$ ،
2- مجال الطور على الأقل : $P_M = 40^\circ$.
3 – مجال الكسب على الأقل : $L_G = 10\ db$.

بالتوفيق والنجاح

د. شفيق باصيل   د.حسان درويش

سلم تصحيح مقرر التحكم الآلي (٢) قسم الطاقة

د. ماهر ... يوسف

تابع التحويل عن الخطأ:
هو نسبة التوافقية الأعلى للخرج إلى تابع الدخل الذي هو بمثابة تابع جيبي (3)

تابع القفزة الواحدية:
هي الإشارة التي تتغير فجأة من مستوى معين غالباً ما يكون من الصفر إلى مستوى آخر غالباً تكون قيمته الواحد الصحيح. (3)

$$1(t) = \begin{cases} 1(t) = 0 & t < 0 \\ 1(t) = 0 & t > 0 \end{cases}$$

الاستجابة الزمنية: هي رد فعل نظام التحكم عند تطبيق إشارة دخل زمنية مختلفة، والتي تعطي فكرة واضحة عن سلوك وأداء نظام التحكم المتأثر بإشارة دخل، وبذلك نحصل على السلوك الديناميكي (3)

معوض تقدم الطور: عبارة عن عنصر كهربائي يقوم بإزاحة طور إشارة التحكم بحيث تكون طور الخرج متقدماً على طور الدخل، ودارة المعوض تستخدم في تصحيح عمل التحكم الآلي. (3)

المنظم التناسبي التكاملي:
هو المنظم الذي يتضمن خواص المنظم التناسبي والتكاملي معاً والعلاقة الرياضية التي تربط الدخل بالخرج

$$X_a(t) = K_p X_w(t) + K_i \int X_w(t)\, dt$$ (3)

$$A(s) = K_p + \frac{K_I}{s}$$

ج١. المعادلة المميزة الدارة المغلقة هي

$$1 + G(s) = 0$$

$$s^3 + 4s^2 + 6s + 4 = 0$$

$$1 + \frac{4}{s^3 + 4s^2 + 6s} = 0$$

$$G(s) = \frac{4}{s^3 + 4s^2 + 6s}$$

(10)

$$K_p = \lim_{s \to 0} G(s) = \infty$$

$$E_{ss} = \frac{1}{1 + K_p} = 0$$

طريقة ثانية

$$E_{ss} = \lim_{s \to 0} s \frac{\frac{1}{s}}{1 + G(s)}$$

(10)

$$E(s) = \frac{1}{1 + \lim_{s \to 0} G(s)} = \frac{1}{1 + K_p}$$

أ/٢ اشارة الدخل

$$R(s) = \frac{1}{s}$$

$$C(s) = \frac{1}{Ts+1} \cdot \frac{1}{s} = \frac{A}{s} + \frac{B}{Ts+1}$$

بالمطابقة نحصل على

$$A = 1$$

$$B = -T$$

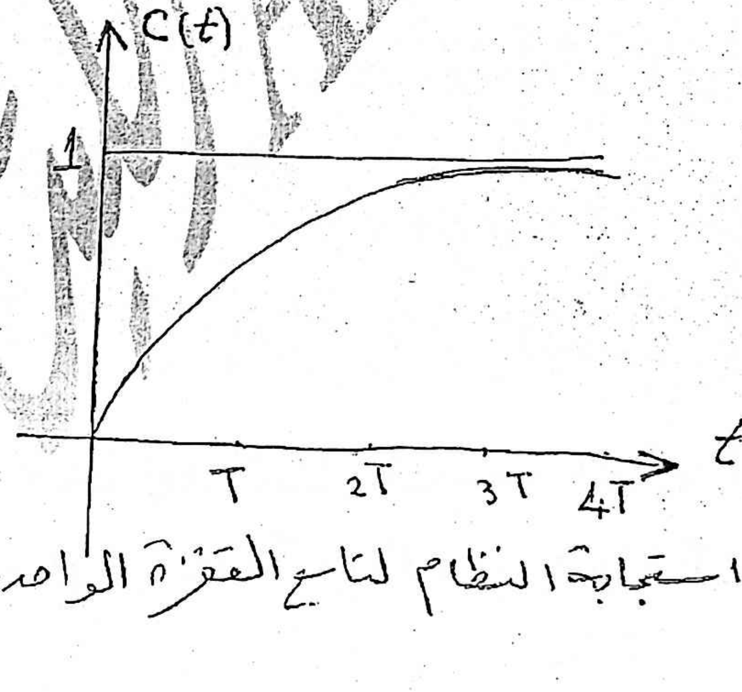
(5)

$$C(s) = \frac{1}{s} - \frac{T}{Ts+1}$$

(5)

$$C(t) = L^{-1}[C(s)] = 1 - e^{-\frac{t}{T}}$$

استجابة النظام من الدرجة الأولى لتابع القفزة الواحدية عبارة عن تابع أسي متزايد مع الزمن



(5)

استجابة النظام لتابع القفزة الواحدية

$$K_v = \lim_{s \to 0} s\, G_0(s) = \lim_{s \to 0} s \frac{K}{s(s+1)(0{,}2s+1)}$$

$$K_v = 8$$

(2)

$$G_0(s) = \frac{8}{s(s+1)(0{,}2s+1)}$$

ندرس الحلقات

١- حلقة تناسبية (2)

$$L_1(\omega) = 20 \log 8 = 18{,}06 \text{ db}$$

$$\varphi_1(\omega) = 0$$

٢- حلقة تكاملية (2)

$$L_2(\omega) = -20 \log \omega$$

$$\varphi_2(\omega) = -\frac{\pi}{2}$$

٣- حلقة ذات عطالة متباطئة (2)

$$L_3(\omega) = -20 \log \sqrt{1 + \omega^2}$$

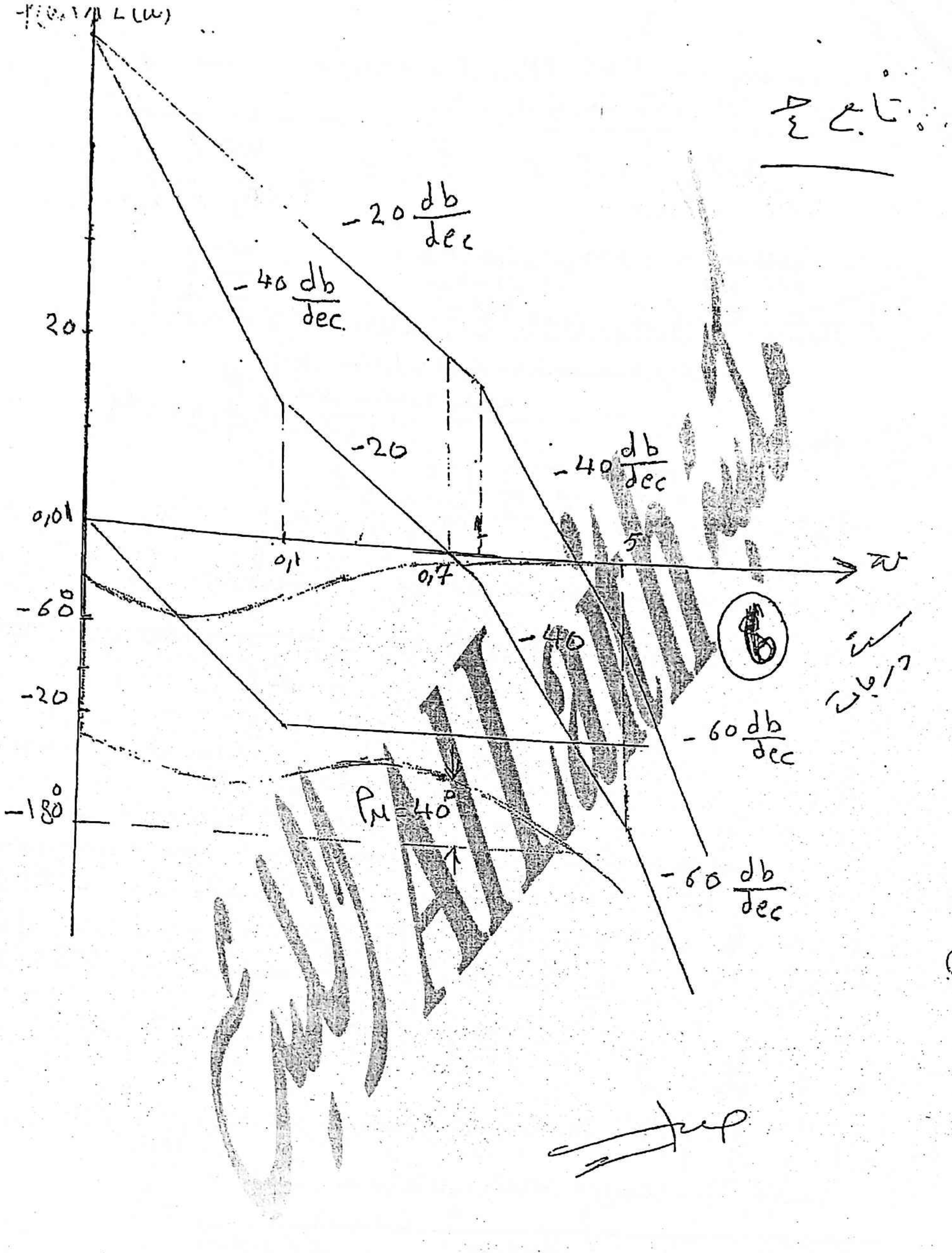
$$\varphi_3(\omega) = -\arctan \omega \quad , \omega_3 = 1 \text{ Hz}$$

٤- حلقة ذات عطالة متباطئة (2)

$$L_4(\omega) = -20 \log \sqrt{1 + (0{,}2\omega)^2}$$

$$\varphi_4 = -\arctan(0{,}2\omega) \quad , \omega_4 = 5 \text{ Hz}$$

وبعد رسم مخطط بود للمطال والصفحة نلاحظ أن الجملة غير مستقرة لأن مجال الكسب 3db- ومجال الصفحة -8°


L(ω)
-20 db/dec
-40 db/dec
20
-20
-40 db/dec
0,01
0,1
0,7
5
ω
-60°
-40
-20
-60 db/dec
-180°
PM = 40°
-60 db/dec
6

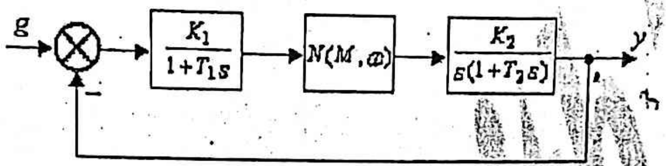
جامعة البعث
كلية هـ م ك
قسم الطاقة

امتحان الفصل الدراسي الثاني ٢٠١١
مقرر التحكم الآلي / ٢ /
السنة الرابعة

المدة : ساعتان
الدرجة : ثمانون
الاسم :

س١ : حدد خرج الريليه المثالية من دون زمن ميت عند تطبيق إشارة دخل جيبيه على دخلها، ثم أوجد التابع الواصف لها باستخدام طرق التقريب التوافقي بمساعدة سلاسل فورييه (١٥ درجة)

س٢ : لدينا مخطط الصندوق الآتي : (٢٠ درجة)



المطلوب : تحديد تردد الاهتزازات الذاتية لنظام التحكم الآلي غير الخطي، علماً أن :

$T_1 = 10\ [sec]\ ;\ T_2 = 0{,}1\ [sec]\ ;\ M = 25\ ;$

$c = 0{,}01\ ;\qquad K_1 . K_2 = 0{,}01\ [sec^{-1}]$

وأن التابع الواصف للعنصر غير الخطي هو :

$$N(M,\omega) = \frac{4M}{\pi a}\sqrt{1-\frac{c^2}{a^2}}$$

س٣ : لتكن لدينا المعادلة التفاضلية التي تمثل حلقة من الدرجة الثانية : (١٥) درجة

$$2\,\frac{d^2 y(t)}{dt^2} + 14\,\frac{dy(t)}{dt} + 20\,y(t) = 2\,x(t)$$

والمطلوب : ١ - أوجد تابع الانتقال للمعادلة .
٢ - حدد ثابت التخامد وتردد الاهتزاز وثابت التكبير .
٣ : أوجد التابع العابر مع الرسم .

س٤ : وصلت جملة تحكمية معرفة بالتابع التحويلي من الشكل على التسلسل : (٢٠) درجة

$$Fo(S) = \frac{(1 + 0.001S)}{S\ (0.1\ S + 1)}$$

مع منظم تناسبي حقيقي تابعه التحويلي :
$$F_R(S) = \frac{K}{(0.1S + 1)}$$

والمطلوب حدد قيم K التي من أجلها تبقى الدارة مستقرة باستخدام مخطط بود .

بالتوفيق والنجاح
١٣/٦/٢٠١١م

د.حسان درويش

د.شفيق باصيل

سلم تصحيح مقرر التحكم الآلي (٢) لطلاب السنة الرابعة طاقة. د. حسام درويش

الحل

$$2\frac{d^2y(t)}{dt^2} + 14\frac{dy}{dt} + 20y(t) = 2X(t)$$

نوجد تحويل لابلاس لطرفي العلاقة

$$(2S^2 + 14S + 20)\,y(S) = 2X(S)$$ (5)

$$A(S) = \frac{y(S)}{X(S)} = \frac{2}{2S^2+14S+20} = \frac{1}{S^2+7S+10}$$ (5)

$K = 0,1$ $\omega_0^2 = 10\ Hz$, $\xi = 1,1$

التابع العابر

$$A(S) = \frac{1}{(S+2)(S+5)} = \frac{A}{S+2} + \frac{B}{S+5}$$

$$A = -B = \frac{1}{3}$$

$$A(S) = \frac{1}{3}\left(\frac{1}{S+2} - \frac{1}{S+5}\right) \Rightarrow$$

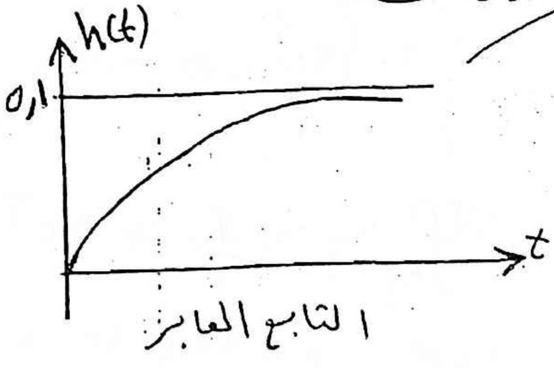
$$A(t) = \frac{1}{3}\left(e^{-2t} - e^{-5t}\right)$$

$$H(t) = \int_0^t A(t)\,dt = \frac{1}{3}\int_0^t \left(e^{-2t} - e^{-5t}\right)dt$$

$$h(t) = 0,1 + 0,07\,e^{-5t} - 0,17\,e^{-2t}$$ (5)

$t = 0 \Rightarrow h(t) = 0$

$t = \infty \Rightarrow h(t) = 0,1$



التابع العابر

الجواب /

$$F(S) = F_0(S) \cdot F_R(S) = \frac{K(1+0{,}001S)}{S(1+0{,}1S)(1+0{,}1S)}$$

$$F(S) = \frac{K(1+0{,}001S)}{S(1+0{,}1S)^2}$$ (2)

من أجل $K = 1$:

- حلقة تناسبية $L_1(\omega) = 20 \operatorname{Log} K = 20 \operatorname{Log} 1 = 0$, $\varphi_1 = 0$ (2)

- حلقة تكاملية $L_2(\omega) = -20 \operatorname{Log} \omega$, $\varphi_2 = -\frac{\pi}{2}$ (2)

- حلقة ذات عطالة متسارعة

$$L_3(\omega) = 20 \operatorname{Log} \sqrt{1+(0{,}001\omega)^2}$$ (2)

$$\varphi_3 = \operatorname{arcTg}(0{,}001\omega)$$

$$\omega_3 = 1000\ HZ$$

- حلقة ذات عطالة متباطئة من الدرجة الثانية

$$L_4(\omega) = -40 \operatorname{Log} \sqrt{1+(0{,}1\omega)^2}$$ (2)

$$\omega_4 = 10\ HZ$$

$$\varphi_4 = -2 \operatorname{arcTg}(0{,}1\omega)$$

$$L_4(\omega) = \begin{cases} -40 \operatorname{Log}(0{,}1\omega) & ; \ 0{,}1\omega > 1 \\ 0 & ; \ 0{,}1\omega < 1 \end{cases}$$

$$\varphi_{eq} = -\frac{\pi}{2} + \operatorname{arcTg}(0{,}001\omega) - 2 \operatorname{arcTg}(0{,}1\omega)$$ (5)

$$20 \operatorname{Log} K = 46 \Rightarrow K = 199{,}5$$

قيم K التي من أجلها تكون الدارة مستقرة هي ...

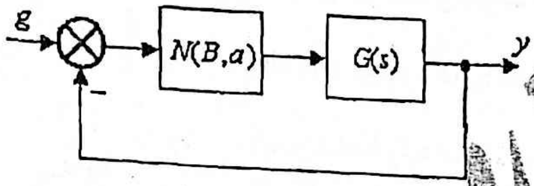
الدرجة : ...
المدة : ساعتان
الاسم :

امتحان الدورة التكميلية 2010
مقرر التحكم الآلي الالكتروني / 2 /
السنة الرابعة

جامعة البعث
كلية الهندسة الميكانيكية و الكهربائية
قسم هندسة الطاقة الكهربائية

السؤال الأول : (20) درجة

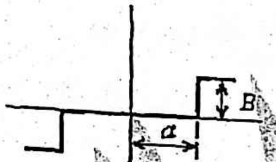
حدد مميزات الاهتزازات الذاتية للجزء غير الخطي من الدارة الآتية :



علماً أن : $G(s)\frac{K}{s(1+T_1 s)(1+T_2 s)}$

$T_1 = 0,25\ [sec]\ ;\ T_2 = 0,05\ [sec]\ ;\ B = 40\ ;\ a = 0,5\ ;\ K = 2\ [sec^{-1}]$

و أن المميزة اللاخطية هي من الشكل الآتي :



السؤال الثاني : (15) درجة

لتكن المعادلة التفاضلية لنظام غير خطي الآتية :

$y''(t) + y(t) = 2.x(t)$

والمطلوب :

1- دراسة هذا النظام باستخدام المسار الطوري مستخدماً طريقة الإيزوكلين (خطوط تساوي الميل) في رسمه ، ومحدداً الشروط الابتدائية والنهائية له لأجل دخل : $X(s) = \frac{1}{s}$.

2- بيان هل النظام مستقر أم لا ؟

س3: نظام تحكم من الدرجة الثانية معطى بالتابع : (15)درجة

$$Wo(S) = \frac{14.4}{S\ (0.1\ S + 1)}$$

والمطلوب : 1 – أوجد عامل التخامد والتردد الطبيعي .

2- زمن التخامد بوجود دارة تعويض تسلسلية لتقديم الطور .

3- أوجد قيمة الخطأ بالحالة الدائمة قبل التعويض وبعد التعويض .

س4 : نظام تحكم معطى بتابع انتقال مفتوح من الشكل : (20)درجة

$$Wo(S) = \frac{K}{S\ (1 + S)\ (0.5\ S + 1)}$$

والمطلوب : - صمم معوض مناسب لتحقيق المواصفات التالية :

1 - مجال الطور $P_m = 40^0$

2 - مجال الخطأ الستاتيكي للسرعة $K_v = 5$.

3 - مجال الكسب على الأقل $G\ m = 10\ db$.

بالتوفيق والنجاح

د.شفيق باصيل

د حسان درويش

سلم تصحيح مادة التحكم الآلي (2)

لطلاب السنة الرابعة طاقة (الدورة الثانية)

د. م سامر درويش

حل السؤال الأول :

$$1+G(s).N(B,a)=0$$

$$1+\frac{K}{s(1+T_1 s)\,(1+T_2 s)}.N(B,a)=0$$

(5)

$$(s+T_1 s^2)\,(1+T_2 s)+K.N(B,a)=0$$

$$(j\omega-T_1\omega^2)\,(1+j\omega.T_2)+K.N(B,a)=0$$

$$j\omega-\omega^2(T_2+T_1)-j\omega^3.T_1.T_2+K.N(B,a)=0$$

(4)

$$j\omega(1-\omega^2.T_1.T_2)-\omega^3.(T_1+T_2)+K.N(B,a)=0$$

$$1-\omega^2.T_1.T_2=0 \Rightarrow \omega\sqrt{\frac{1}{T_1.T_2}}=\sqrt{\frac{1}{(0{,}05)^2}}$$

$$\Rightarrow \omega=20\ [rad/sec]$$

(3)

$$N(B,a)=\frac{\omega^3.(T_1+T_2)}{K}=\frac{400\times0{,}1}{2}\Rightarrow N(B,a)=20$$

$$N(B,a)=\frac{4B}{\pi A}\sqrt{1-\frac{a^2}{A^2}}=20 \Rightarrow$$

(2)

$$\sqrt{1-\frac{a^2}{A^2}}=\frac{20.\pi.A}{4B}\Rightarrow\sqrt{1-\frac{a^2}{A^2}}=0{,}39\,[A]$$

$$\Rightarrow 1-\frac{a^2}{A^2}=0{,}154\,[A^2]\Rightarrow A^2-0{,}25=0{,}154\,[A^4]$$

$$\Rightarrow\ 0{,}154\,A^4-A^2+0{,}25=0$$

$$A^4-6{,}5\,A^2+1{,}62=0$$

(2)

$$\Delta=42{,}25-4\times1\times1{,}62=35{,}77\ \Rightarrow\ \sqrt{\Delta}\simeq6$$

$$A^2=\frac{6{,}5+6}{2}=6{,}25\ \Rightarrow$$

(2)

$$\boxed{A_1=2{,}5}$$

$$A^2=\frac{6{,}5-6}{2}=0{,}25\ \Rightarrow$$

(2)

$$\boxed{A_2=0{,}5}$$

حل السؤال الثاني :

1- نكتب المعادلة التفاضلية للنظام لأجل الدخل المطلوب : $y''+y=2$

نفرض : $y'=v$

$$y''=v.\frac{dv}{dy}=m.v$$

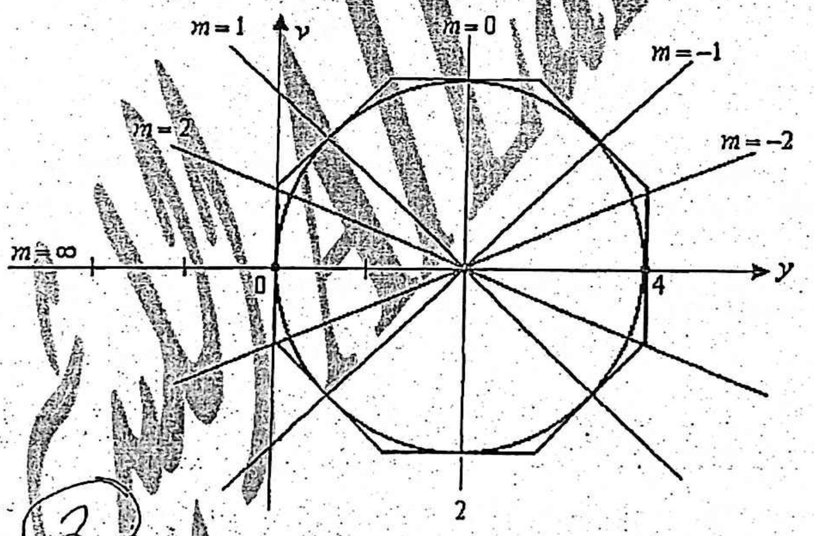
$$\Rightarrow \; m.v+y=2 \;\Rightarrow\; v=\frac{2-y}{m}$$

نقطة التقاء خطوط تساوي الميل ← $v=0 \;\Rightarrow\; y=2$

$$y=0 \;\Rightarrow\; v=\frac{2}{m}$$

ننظم الجدول الآتي لأجل ($y=0$) ، ثم نقوم بالرسم :

m	-2	-1	0	1	2	∞
v	-1	-2	∞	2	1	0



2- من مخطط المسار الطوري نلاحظ أن النظام هو نظام مهتز حول القيمة (2) بشكل جيبي .

ج٣) نوجد تابع النقل المغلق للدارة

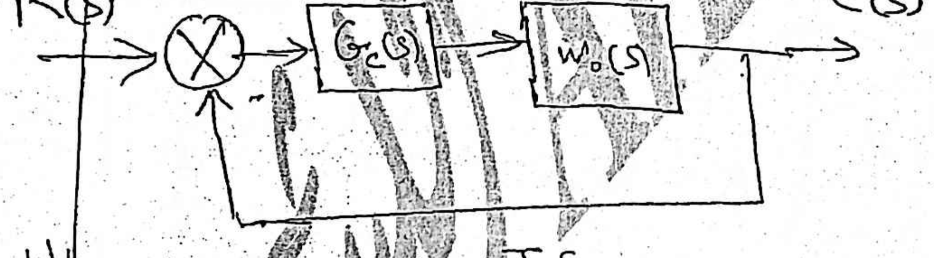
$$W_c(S) = \frac{W_0(S)}{1 + W_0(S)} = \frac{14.4}{0.1 S^2 + S + 14.4}$$

$$= \frac{144}{S^2 + 10S + 144}$$

$$\frac{\omega_n^2}{S^2 + 2\zeta\omega_n S + \omega_n^2} = W_c(S)$$

$\omega_n^2 = 144 \Rightarrow \omega_n = 12$ rad/sec تردد الاهتزاز

$2\zeta\omega_n = 10 \Rightarrow \zeta = 0.416$ عامل التخامد



تابع المعوض $G_c(S) = \dfrac{1 + TS}{1 + \alpha TS}$

نفرض $\alpha T \ll T \Leftarrow$

$G_c(S) = 1 + TS$

نوجد تابع النقل للدارة مع وجود معوض

$$\frac{C(S)}{R(S)} = \frac{G_c(S)\,W_0(S)}{1 + G_c(S)\,W_0(S)} = \frac{144(1 + TS)}{S^2 + (10 + 144T)S + 144}$$

تابع الإنتقال المفتوح

$$K_v = \lim_{s \to 0} s\, G_0(s) = \lim_{s \to 0} \frac{s\,K}{s(s+1)(0{,}5s+1)} = 5$$

$$K = 5 \quad (2)$$

$$G_0(s) = \frac{5}{s(1+s)(0{,}5s+1)}$$

- حلقة تناسبية

$L_1(\omega) = 20 \log 5 = 14\,db$

$\varphi_1 = 0$

- حلقة تكاملية

$L_2(\omega) = -20 \log \omega \qquad \varphi_2 = -\frac{\pi}{2}$

- حلقة ذات عطالة مبا طئة

$L_3(\omega) = -20 \log \sqrt{\omega^2 + 1}$

$$L_3(\omega) = \begin{cases} -20 \log \omega & \omega > 1 \\ 0 & \omega < 1 \end{cases} \quad (4)$$

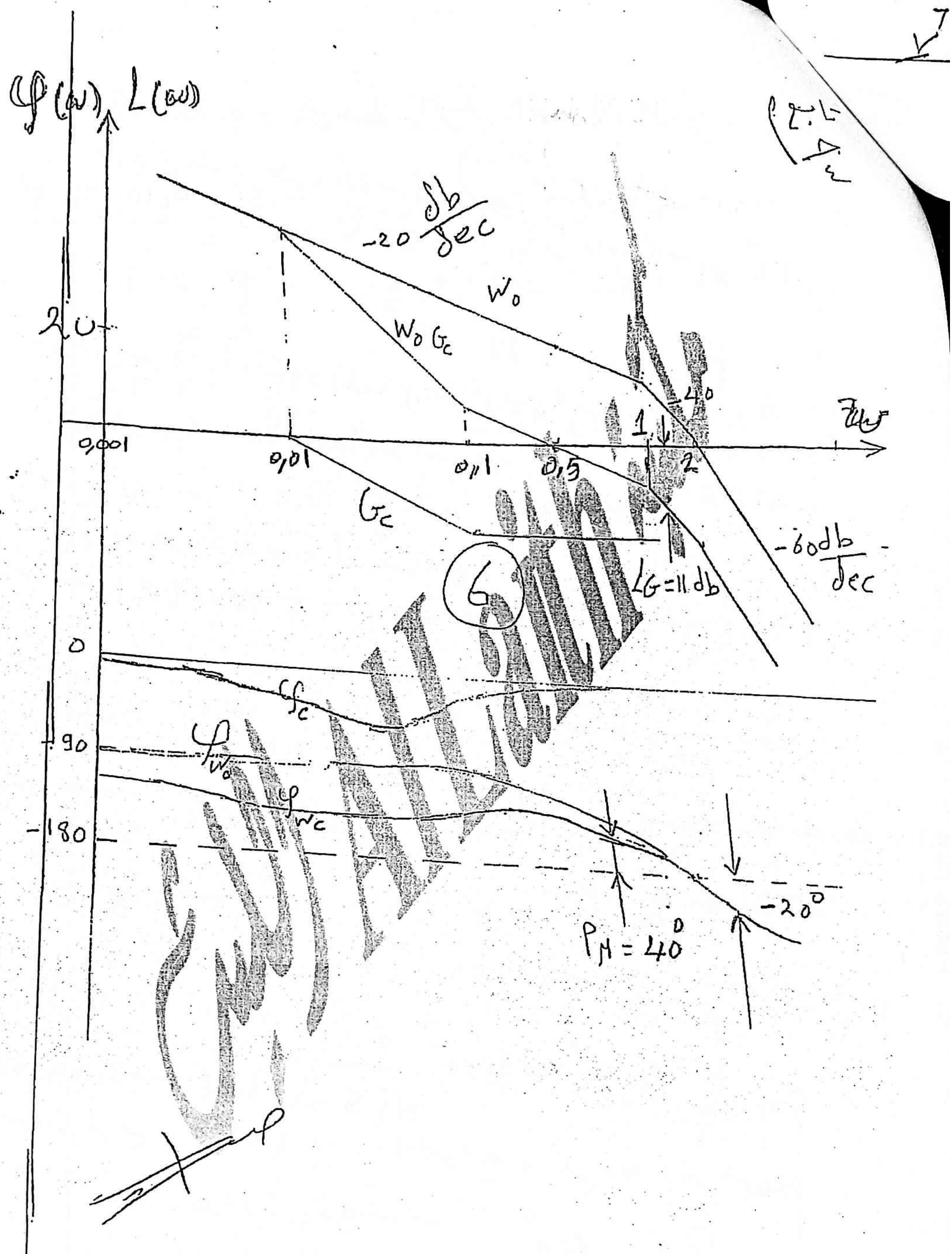
$\omega_3 = 1$

$\varphi_3 = -\arctan \omega$

- حلقة ذات عطالة مبا طئة

$L_4(\omega) = -20 \log \sqrt{1 + (0{,}5\omega)^2}$

$\omega_4 = 2 \; rad/sec$


φ(ω), L(ω)
-20 db/dec
W0
W0 Gc
20
1
-40
ω
0,001
0,01
0,1
0,5
1
2
Gc
G
LG = 11 db
-60 db/dec
0
φc
-90
φW0
φWc
-180
-20°
PM = 40°

وبدراسة مخطط بود نلاحظ من الرسم بأن نظام التحكم غير مستقر

ومجال الطور هو (-20°) (3)

لذلك نستخدم معوض تأخير طور ونأخذ سماح مقدار 12°

$$P_M = 40 + 12 = 52^\circ$$

ومن الرسم نحدد التردد المقابل للزاوية 52° ويكون $w_c = 0.5$

نختار تردد الانكسار للصفر المعوض ويكون $w = 0.1 \ rad/sec$

أي $T = 10$

ومن الرسم نحدد β

$\beta = 10 \ db$ (2)

$$-20 = -20 \log \beta \Rightarrow \beta = 10$$

التردد المقابل للقطب المعوض

$$w = \frac{1}{\beta T} = \frac{1}{10.10} = 0.01$$

ويكون تابع التحويل للمعوض (2)

$$G_c(s) = \frac{10s+1}{100s+1}$$

وبالتالي يكون تابع التحويل الكلي للنظام بعد التعويض (1)

$$G_{eq}(s) = W_0(s)\, G_c(s) = \frac{5(10s+1)}{s(s+1)(0.5s+1)(100s+1)}$$

وبرسم النظام بعد التعويض نلاحظ أن قيمة

$P_M = 40^\circ$ هامش الطور

$G_M = 11 \ db$ هامش الربح

www.eng-emc.com

$\zeta_{eq} = \zeta + \frac{1}{2}\omega_n T = 0{,}416 + \frac{1}{2} \cdot 12 \cdot T$

ولكي يكون النظام متماثل بشكل جيد يجب ان يكون $\zeta_{eq} = 1$

بالتعويض $T = 0{,}0976\ Sec$ (3)

الخطأ قبل التعويض

$$E(s) = \frac{R(s)}{1 + W_0(s)} = \frac{\frac{1}{s^2}}{1 + \frac{14{,}4}{s(0{,}1s+1)}}$$

$$e_{ss} = \lim_{s \to 0} s\,E(s) = \lim_{s \to 0} s \frac{1}{s} \frac{0{,}1s+1}{0{,}1s^2+s+14{,}4} =$$

$$e_{ss} = \frac{1}{14{,}4} = 0{,}0694$$ (3)

الخطأ بعد التعويض

$$E'(s) = \frac{R(s)}{1 + G_c(s) W_0(s)} = \frac{1}{s} \frac{0{,}1s+1}{0{,}1s^2+s+1{,}4s+14{,}4}$$

$$e_{ss} = \lim_{s \to 0} s\,E'(s) = \frac{1}{14{,}4} = 0{,}0694$$ (3)

جامعة البعث
كلية الهندسة الميكانيكية و الكهربائية
قسم هندسة الطاقة الكهربائية

امتحان الفصل الدراسي الأول 2009 / 2010
مقرر التحكم الآلي / 2 /
السنة الرابعة طاقة

الدرجة العظمى : سبعون
المدة : ساعتان
الاسم :

السؤال الأول : (20) درجة

المطلوب رسم مسار حركة نقطة مهتزة وذات اهتزاز متخامد في مستوى الصفحة ، علماً أن الاهتزاز يعطى بالعلاقة الرياضية الآتية :

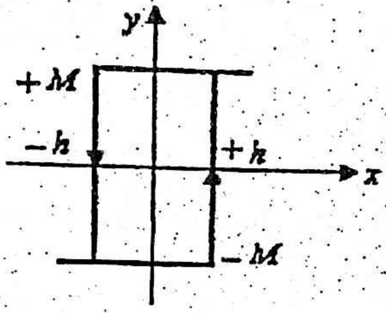
$$x = Ae^{-bt}.\sin\omega t$$

السؤال الثاني : (20) درجة

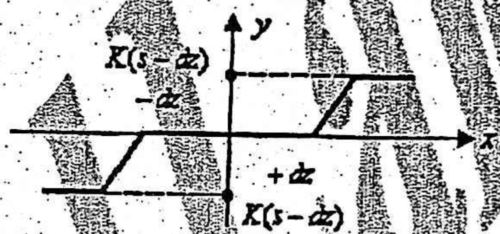
حدد خرج كلاً من العناصر اللاخطية الآتية :

1- المميزة الخطية ذات الإشباع ، وذات المجال المبين في الشكل (1) .

2- المميزة للإبطاء المغناطيسي والمبين في الشكل (2) .



الشكل (2)

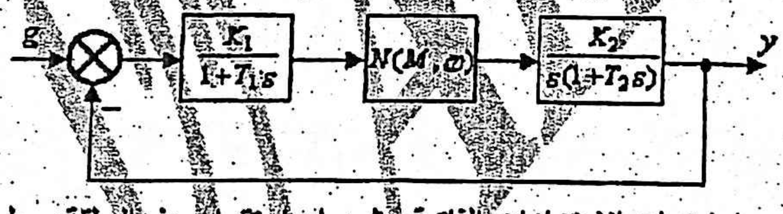


الشكل (1)

مع إيجاد التابع الواصف لكل منهما .

السؤال الثالث : (30) درجة

لدينا مخطط الصندوق الآتي :



المطلوب : تحديد بارامترات الاهتزازات الذاتية ، ثم بيان استقرار هذه الحلقة ، علماً أن :

$$T_1 = 10\,[sec]\ ;\ T_2 = 0{,}1\,[sec]\ ;\ M = 25\ ;$$

$$c = 0{,}01\ ;\ K_1.K_2 = 0{,}01\,[sec^{-1}]$$

$$N(M,\omega) = \frac{4M}{\pi a}\sqrt{1-\frac{c^2}{a^2}}$$

السؤال الرابع /15/ درجة

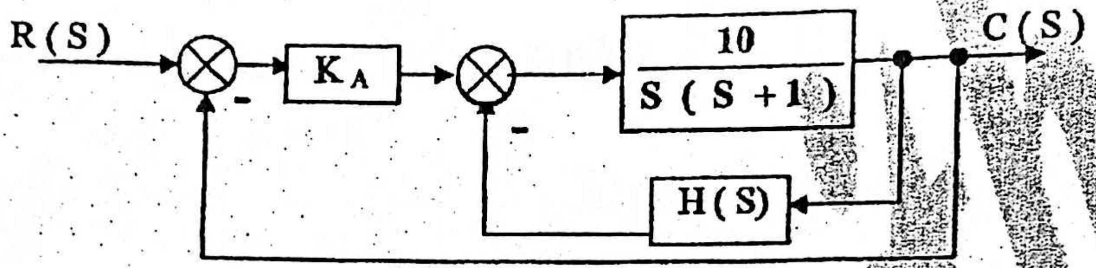
ليكن لدينا نظام كما بالشكل تم تصحيحه باستخدام معوض تغذية خلفية $H(S) = 0.15\,S$ والمطلوب :

- التحقق من قيم K_A التي تعطي معامل خطأ ستاتيكي للسرعة $K_V = 10$ من أجل هدف التصحيح أو التعويض .

1- بحال وجود معوض تغذية خلفية .

2- بحال عدم وجود معوض للتغذية الخلفية .

3- حدد قيمة تردد الاهتزاز وقيمة معامل التخامد بحال وجود معوض وبحال عدم وجود معوض.



السؤال الخامس / 20/ درجات

ليكن لدينا المعادلة المميزة لنظام تحكم آلي مغلق على النحو التالي :

$$S\,(0.02S + 1)(0.1\,S + 2) + 160 = 0$$

والمطلوب :تصميم معوض مناسب لتحقيق المواصفات التالية :

1- مجال الطور يساوي $Pm = 43.6$.

2- مجال الكسب على الأقل $Gm = 10$ db

بالتوفيق والنجاح 2010/1/13م

د.شفيق باصيل

د.حسان درويش

جامعة البعث — امتحان الفصل الدراسي الثاني 2009 / 2010 — الدرجة: سبعون

كلية الهندسة الميكانيكية و الكهربائية — مقرر التحكم الآلي /3/ — المدة : ساعتان

قسم الطاقة الكهربائية — السنة الرابعة — الاسم :

السؤال الأول : (10) درجة

المطلوب رسم مسار حركة نقطة مهتزة وذات اهتزاز متخامد في مستوى الصفحة ، علماً أن الاهتزاز يعطى بالعلاقة الرياضية الآتية :

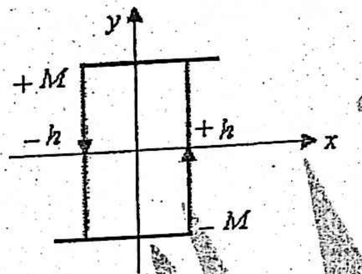
$$x = Ae^{-bt}.\sin\omega t$$

السؤال الثاني : (10) درجة

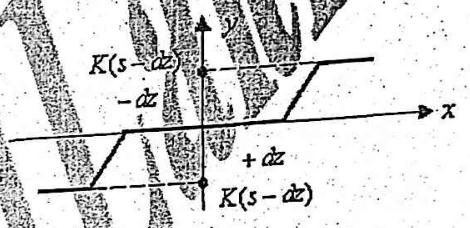
حدد خرج كلاً من العناصر اللاخطية الآتية :

1- المميزة الخطية ذات الإشباع ، وذات المجال الميت المبينة في الشكل (1) .

2- المميزة ذات الإبطاء المغناطيسي والمبينة في الشكل (2) .



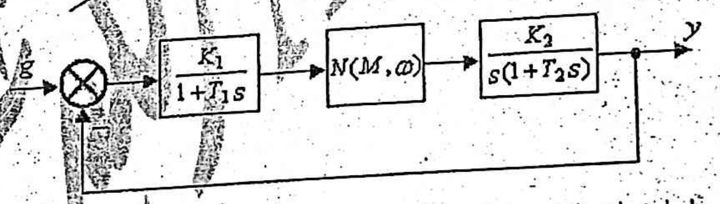
الشكل (2)



الشكل (1)

السؤال الثالث : (50) درجة

لدينا مخطط الصندوق الآتي :



المطلوب : تحديد بارامترات الاهتزازات الذاتية ، ثم بيان استقرار هذه الحلقة ، علماً أن :

$$T_1 = 10\,[sec]\ ;\ T_2 = 0{,}1\,[sec]\ ;\ M = 25\ ;$$

$$c = 0{,}01\ ;\ K_1.K_2 = 0{,}01\,[sec^{-1}]$$

$$N(M,\omega) = \frac{4M}{\pi a}\sqrt{1-\frac{c^2}{a^2}}$$

جواب السؤال الأول :

المطلوب رسم مسار حركة نقطة مهتزة وذات اهتزاز متخامد في مستوى الصفحة ، علماً أن الاهتزاز يعطى بالعلاقة الرياضية الآتية :

$$x = Ae^{-bt}.sin\omega t$$

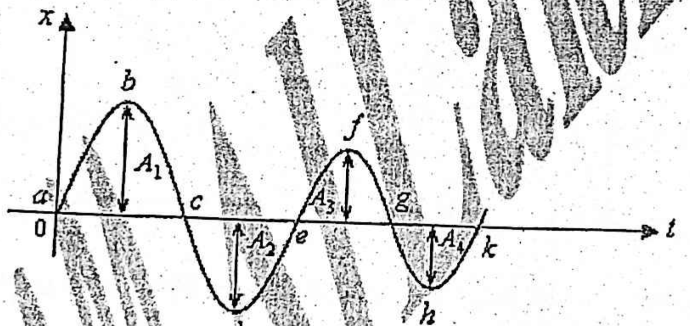
الحـــل : في هذه الحالة ، سرعة تغير الإحداثيات x تساوي :

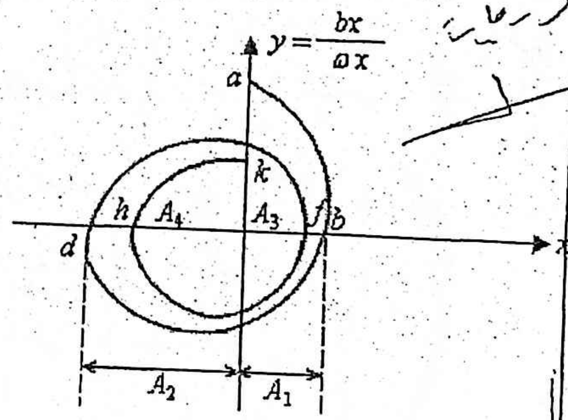
$$y = \frac{dx}{dt} = A\left(\omega e^{-bt}.cos\omega t - b e^{-bt}.sin\omega t\right)$$

$$y = A\omega\left(e^{-bt}.cos\omega t - \frac{b}{\omega}e^{-bt}.sin\omega t\right)$$

وبالتخلص من المتحول t نحصل على معادلة مسار نقطة في مستوى الصفحة :

$$(y+bx)^2 + kx^2 = ce^{2\frac{b}{\omega}arctg\frac{y+bx}{\omega x}}$$



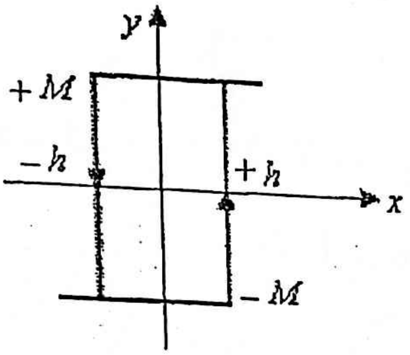


جواب السؤال الثاني :

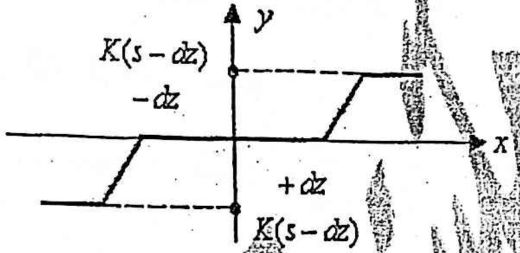
حدد خرج كلاً من العناصر اللاخطية الآتية :

1- المميزة الخطية ذات الإشباع ، وذات المجال المبين في الشكل (1) .

2- المميزة للإبطاء المغناطيسي والمبين في الشكل (2) .



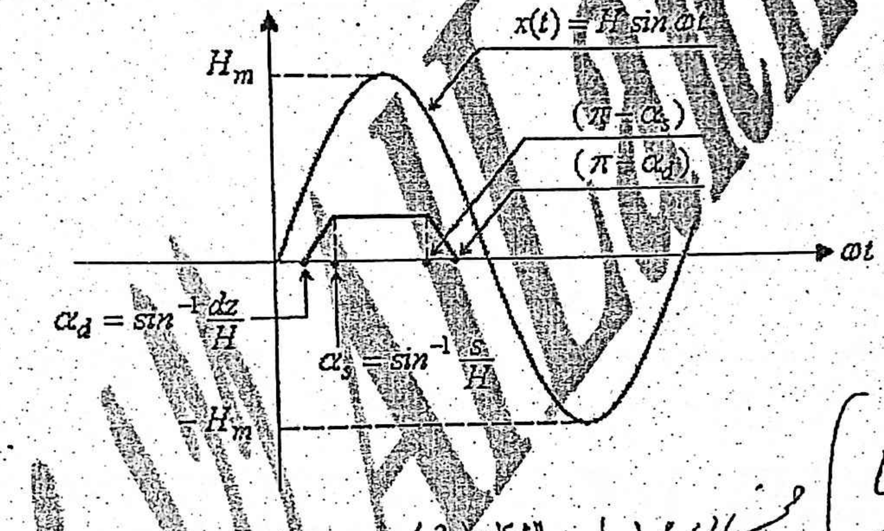
الشكل (2)



الشكل (1)

الحـــل :

1- الطلب الأول يبينه الشكل (3)



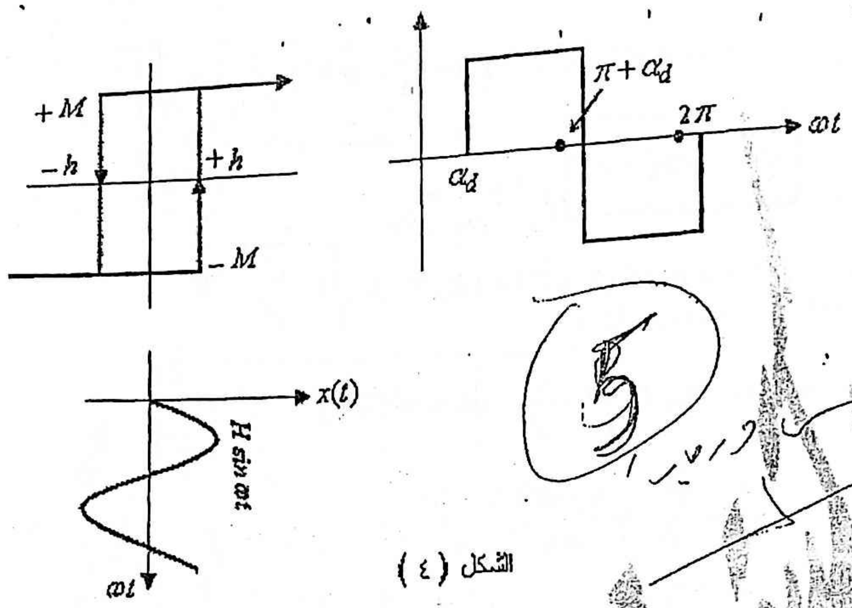
الشكل (3)

في المجال $|x| < dz$ ، فإن الخرج يساوي الصفر .

ومن أجل $|x| > s$ ، فإن الخرج هو $\pm K(s-dz)$ كما هو مبين في الشكل (3) .

خلال المجال $dz < |x| < s$ ، فإن الخرج خطي بميل مقداره K .

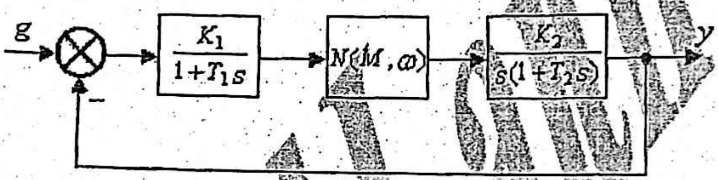
2- الطلب الثاني : ويبينه الشكل (4) .



الشكل (٤)

جواب السؤال الثالث :

لدينا مخطط الصندوق الآتي :



المطلوب : تحديد بارامترات الاهتزازات الذاتية ، ثم بيان استقرار هذه الحلقة ، علماً أن :

$$T_1 = 10\,[sec]\ ;\ \ T_2 = 0{,}1\,[sec]\ \ \ M = 25\ ;$$

$$c = 0{,}01\ ;\ K_1.K_2 = 0{,}01\,[sec^{-1}]$$

$$N(M,\omega) = \frac{4M}{\pi a}\sqrt{1-\frac{c^2}{a^2}}$$

الحـــل : المعادلة الأساسية في حالة التغذية العكسية الواحدية :

$$1 + G(s).N(M,\omega) = 0$$

$$1 + \frac{K_1.K_2}{s(1+T_1 s)\ s(1+T_2 s)}.\frac{4M}{\pi a}\sqrt{1-\frac{c^2}{a^2}} = 0 \ \Rightarrow$$

$$\pi a(1+T_1 s^2)\ s(1+T_2 s) + K_1.K_2.4M\sqrt{1-\frac{c^2}{a^2}} = 0$$

$$\pi a(s + T_2 s^2 + T_1 s^2 + T_1.T_2 s^3) + K_1.K_2.4M\sqrt{1-\frac{c^2}{a^2}}$$

$$\pi a\left(j\omega - \omega^2(T_1+T_2) - j\omega^3.T_1.T_2\right) + K_1.K_2.4M\sqrt{1-\frac{c^2}{a^2}}$$

$$y = j\omega\pi a(1-\omega^2 T_1 + T_2) = 0 \Rightarrow \omega = \sqrt{\frac{1}{T_1.T_2}} = \sqrt{\frac{1}{1}}$$

$$\boxed{\omega = 1\ [rad\ /\ sec]}$$

1.5

$$Y = \pi a(\omega^2.(T_1+T_2) + 4K_1.K_2.M\sqrt{1-\frac{c^2}{a^2}} = 0$$

$$\Rightarrow\ 4K_1.K_2.M\sqrt{1-\frac{c^2}{a^2}} = \pi a.\omega^2(T_1+T_2)$$

$$\sqrt{1-\frac{c^2}{a^2}} = \frac{\pi a.\omega^2(T_1+T_2)}{4K_1.K_2.M}$$

$$\sqrt{1-\frac{c^2}{a^2}} = 31{,}73a \Rightarrow \frac{a^2-c^2}{a^2} = 1006{,}8.a^2$$

$$a^2 = 1006{,}8.a^4 + 0{,}0001 \Rightarrow a^4 - 10^{-3}a^2 + 10\times10^{-8} = 0$$

$$\Delta = 10^{-6} - 4\times10^{-7} = 10^{-6} - 0{,}4\times10^{-6} \Rightarrow \Delta = 0{,}6\times10^{-6}$$

$$\Rightarrow \sqrt{\Delta} = 0{,}775\times10^{-3};\quad a^2 = \frac{10^{-3}+0{,}775\times10^{-3}}{2} = 0{,}8875\times10^{-3}$$

$$\Rightarrow\ \boxed{a = 3\times10^{-2}}$$

2.5

$$a^2 = \frac{10^{-3}+0{,}775\times10^{-3}}{2} = a = 1{,}06\times10^{-2}$$

$$x = y - \omega^2(T_1+T_2) + \frac{4K_1.K_2.M}{\pi a}\sqrt{\frac{a^2-c^2}{a^2}} = 0$$

$$\frac{\partial x}{\partial a} = \frac{4M.K_1.K_2}{\pi}\left(\sqrt{\frac{a^2-c^2}{a^2}}\right)$$

$$= \frac{4M.K_1.K_2}{\pi}.\frac{\frac{2a}{2\sqrt{a^2-c^2}}.a^2 - 2a.\sqrt{a^2-c^2}}{a^4\ a^3}$$

$$= \frac{4M.K_1.K_2}{\pi a^3}.\frac{a^2-2(a^2-c^2)}{\sqrt{a^2-c^2}}$$

$$\Rightarrow \frac{\partial x}{\partial a} = \frac{4M.K_1.K_2}{\pi a^3}.\frac{2c^2-a^2}{\sqrt{a^2-c^2}}$$

$$\boxed{\frac{\partial x}{\partial \omega} = -2\omega(T_1+T_2)}$$

$$y = \pi a(1-\omega^2.T_1.T_2) = 0$$

$$\frac{\partial y}{\partial \omega} = \pi a(1-2\omega.T_1.T_2)$$

$$\frac{\partial y}{\partial a} = 0$$

25

شرط الاستقرار حسب ميخائيلوف :

$$\frac{\partial x}{\partial a}.\frac{\partial y}{\partial \omega} - \frac{\partial x}{\partial \omega}.\frac{\partial y}{\partial a} > 0$$

سلم التصحيح لمادة التحكم الآلي (2) للطلاب
السنة الرابعة طاقة
د. حسام درويش 12/9/2010

الحل ج1

تابع الانتقال بحال عدم وجود معوض

$$G_o(s) = \frac{10\,K_A}{s(s+1)}$$ (2)

$$K_v = \lim_{s \to 0} s\,G_o(s) = \lim_{s \to 0} s\,\frac{10\,K_A}{s(s+1)} = 10\,K_A$$ (2)

$$10 = 10\,K_A \Rightarrow \boxed{K_A = 1}$$

- بحال وجود دارة معوض
التابع المطابق مع دارة التعويض

$$G_c(s) = \frac{10}{s(s+1) + 1.5\,s}$$ (3)

$$G_o(s) = \frac{10\,K_A}{s(s+1) + 1.5\,s}$$

$$K_v = \lim_{s \to 0} s\,\frac{10\,K_A}{s(s+1) + 1.5\,s} = \frac{10\,K_A}{2.5} = 10$$

$$\boxed{K_A = 2.5}$$ (2)

- تردد الاهتزاز ومعامل التخامد للنظام قبل التعويض كلية صفرى

$$\frac{10\,K_A}{s(s+1)} = \frac{\omega_n^2}{s(s+2\zeta\omega_n)}$$

$\omega_n = 3.16$ rad/sec (2)

$\zeta = 0.158$

لدينا المعادلة المميزة $S(1+0{,}02S)(2+0{,}1S)+160=0$ ومنها نوجد تابع الانتقال المفتوح للنظام

$$1+\frac{160}{S(1+0{,}02S)(2+0{,}1S)}=0 \Rightarrow$$

$$G_0(S)=\frac{160}{S(1+0{,}02S)\,2(1+0{,}05S)}=\frac{80}{S(1+0{,}02S)(1+0{,}05S)}$$

حلقة تناسبية

$L_1 = 20\,\mathrm{Log}\,80 = 38{,}06\ \mathrm{db}$

$\varphi_1 = 0$

حلقة تكاملية

$L_2 = -20\,\mathrm{Log}\,\omega \quad , \varphi_2 = -\pi/2$

حلقة ذات عطالة مبطئة

$L_3 = -20\,\mathrm{Log}\sqrt{1+(0{,}02\omega)^2} \quad \varphi_3 = -tg^{-1}\,0{,}02\omega$

$\omega_3 = 50$ تردد انكسار

6

$L_4 = -20\,\mathrm{Log}\sqrt{1+(0{,}05\omega)^2} \quad \varphi_4 = -tg^{-1}\,0{,}05\omega$

$\omega_4 = 20$

$\varphi = -\pi/2 - arcTg(0{,}05\omega) - arcTg(0{,}02\omega)$

من المخطط نلاحظ أن هامش الصفحة (-17°) وهامش الربح $-4{,}5$

أي النظام غير مستقر

لذلك يلزم إضافة معوض تأخير الطور لنقله إلى الاستقرار

الزاوية المطلوبة $\varphi = 43{,}6^\circ$ نضيف عامل أمان 12°

$43{,}6 + 12 = 55{,}6^\circ$ نحصل على هذه الزاوية عند $(\omega = 9)$

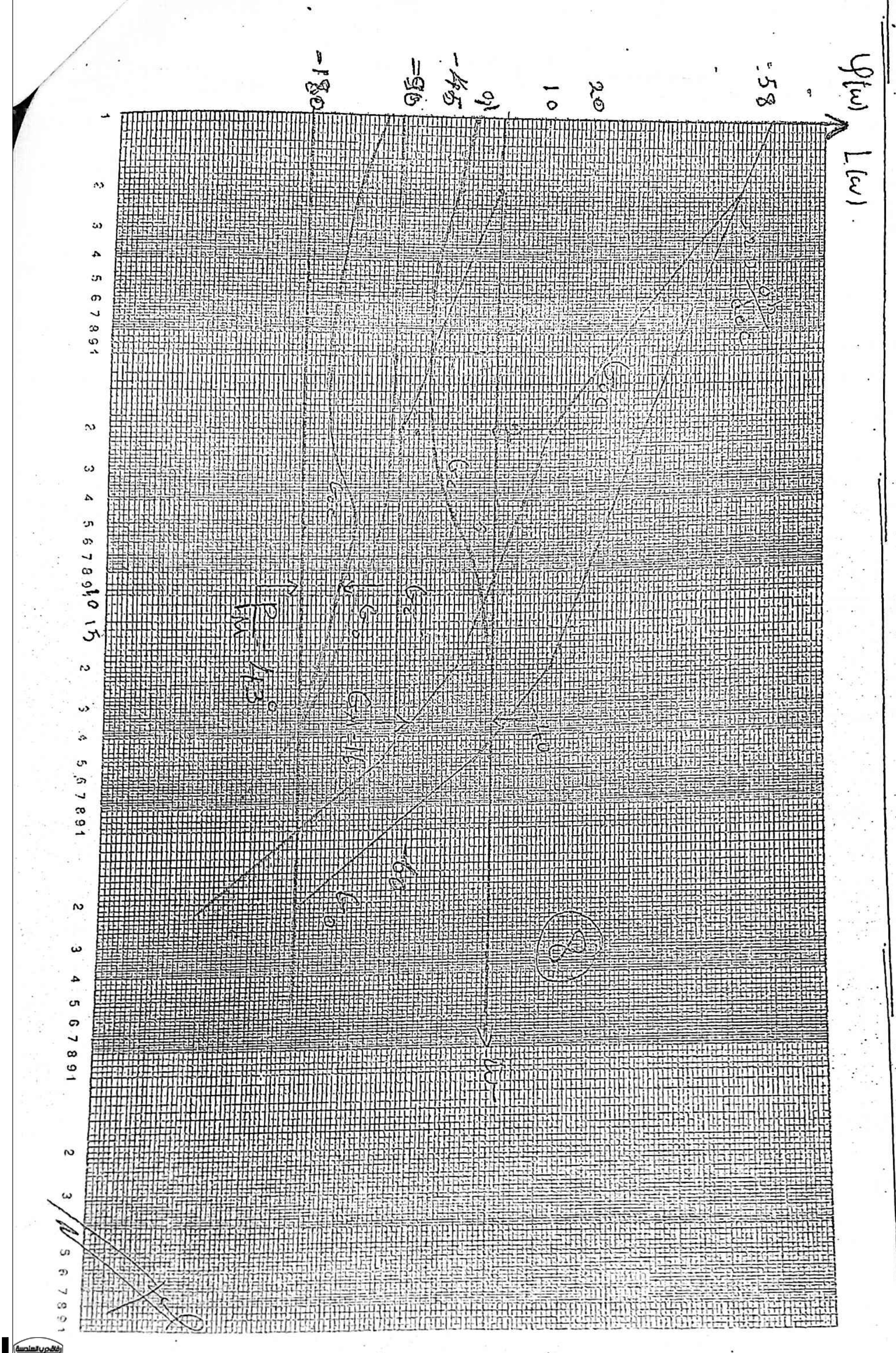
4

$-20\,\mathrm{Log}\,B = -20 \Rightarrow B = 10$

نختار تردد الانكسار المقابل لصفر المعوض وليكن $\omega = 2\ \mathrm{rad/Sec}$

تابع الانتقال للمعوض

$$G_c(S) = \frac{1+TS}{1+BTS} = \frac{1+0{,}5S}{1+5S}$$


φ(w)
L(w)
58
20
10
-180

جامعة البعث	امتحان الفصل الدراسي الثاني 2009-	الدرجة: سبعون
كلية الهندسة الميكانيكية و الكهربائية	مقرر التحكم الآلي / 2 /	المدة : ساعتان
قسم الطاقة الكهربائية	السنة الرابعة طاقة	الاسم :

السؤال الأول :(8) درجة

المطلوب رسم مسار حركة نقطة مهتزة وذات اهتزاز متخامد في مستوى الصفحة ، علماً أن الاهتزاز يعطى بالعلاقة الرياضية الآتية :

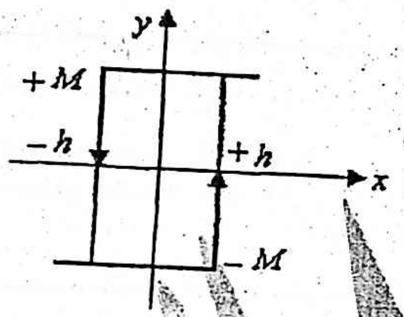
$$x = Ae^{-bt}.\sin\omega t$$

السؤال الثاني :(7) درجة

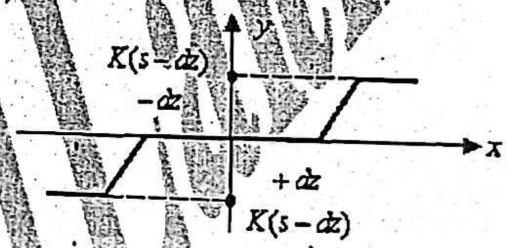
حدد خرج كلاً من العناصر اللاخطية الآتية :

1- المميزة الخطية ذات الإشباع ، وذات المجال الميت المبينة في الشكل (1) .

2- المميزة ذات الإبطاء المغناطيسي والمبينة في الشكل (2) .



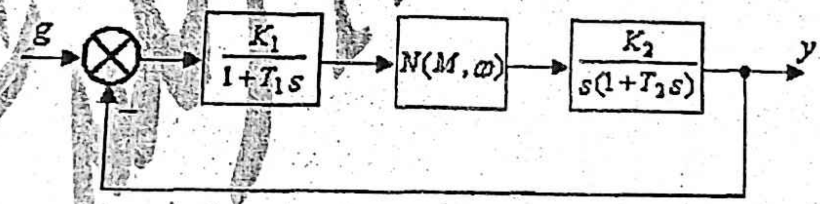
الشكل (2)



الشكل (1)

السؤال الثالث : (20) درجة

لدينا مخطط الصندوق الآتي :



المطلوب : تحديد بارامترات الاهتزازات الذاتية ، ثم بيان استقرار هذه الحلقة ، علماً أن :

$$T_1 = 10\,[sec]\ ;\ T_2 = 0{,}1\,[sec]\ ;\ M = 25\ ;$$

$$c = 0{,}01\ ;\ K_1.K_2 = 0{,}01\,[sec^{-1}]$$

$$N(M,\omega) = \frac{4M}{\pi a}\sqrt{1-\frac{c^2}{a^2}}$$

السؤال الرابع : (15) درجة

أ – استنتج قيمة الخطأ بالحالة الدائمة لدارة التعويض الخلفي بحلقة صغرى لنظام من الدرجة الثانية.

ب : احسب قيمة الخطأ بالحالة الدائمة و تردد الاهتزاز وعامل التخامد لنظام معطى بتابع الانتقال المفتوح من الشكل :

$$G_0(S) = \frac{16.9}{0.1 S^2 + S}$$

السؤال الخامس : (20) درجة

ليكن لدينا منظومة التحكم معطاة بتابع الانتقال المفتوح من الشكل :

$$G(S) = \frac{4K(S+1)(S+0.5)}{(2S^3+6S^2+4S)(0.8S+0.4)}$$

والمطلوب تصميم معوض مناسب لتحقيق المواصفات التالية :

1-معامل الخطأ الستاتيكي للسرعة $K_V = 20$

2-مجال الطور 50 درجة .

3-مجال الكسب 15 db .

بالتوفيق والنجاح

2009/6/29

د.حسان درويش

د.شفيق باصيل

جواب السؤال الأول :

المطلوب رسم مسار حركة نقطة مهتزة وذات اهتزاز متخامد في مستوى الصفحة ، علماً أن الاهتزاز يعطى بالعلاقة الرياضية الآتية :

$$x = Ae^{-bt}.\sin\omega t$$

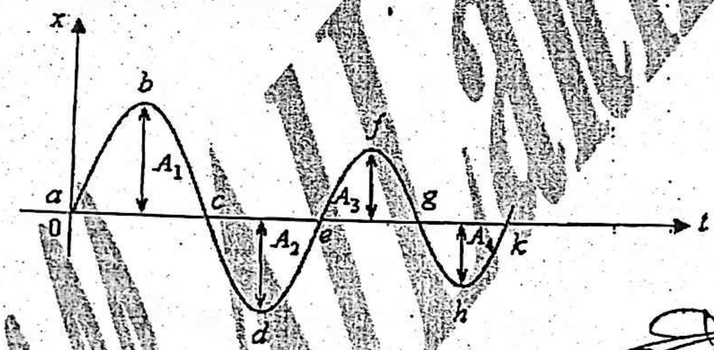
الحـــل : في هذه الحالة ، سرعة تغير الإحداثيات x تساوي :

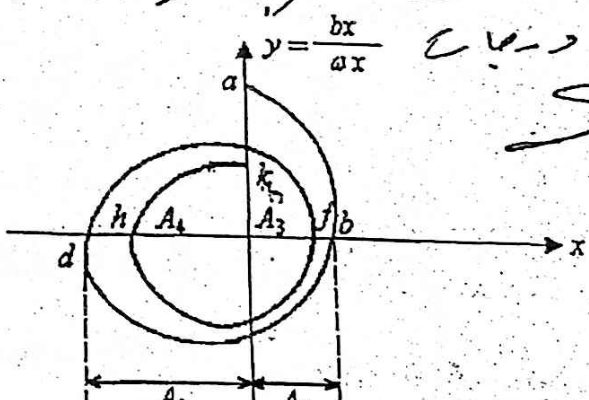
$$y = \frac{dx}{dt} = A\left(\omega e^{-bt}.\cos\omega t - be^{-bt}.\sin\omega t\right)$$

$$y = A\omega\left(e^{-bt}.\cos\omega t - \frac{b}{\omega}e^{-bt}.\sin\omega t\right)$$

وبالتخلص من المتحول t نحصل على معادلة مسار نقطة في مستوى الصفحة :

$$(y+bx)^2 + kx^2 = ce^{2\frac{b}{\omega}\operatorname{arctg}\frac{y+bx}{\omega x}}$$



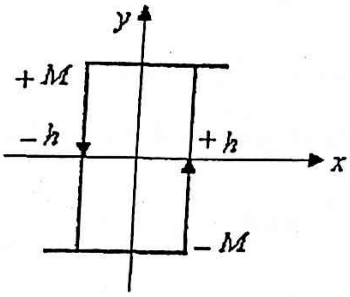


جواب السؤال الثاني :

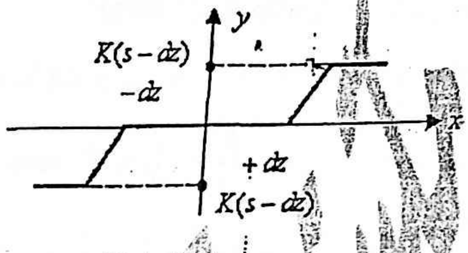
حدد خرج كلاً من العناصر اللاخطية الآتية :

1- المميزة الخطية ذات الإشباع ، وذات المجال المبين في الشكل (1) .

2- المميزة للإبطاء المغناطيسي والمبين في الشكل (2) .



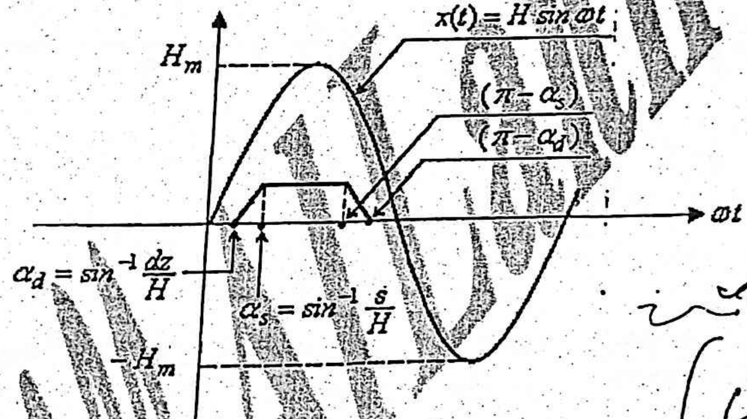
الشكل (2)



الشكل (1)

الحـــل :

1- الطلب الأول :يبينه الشكل (3)



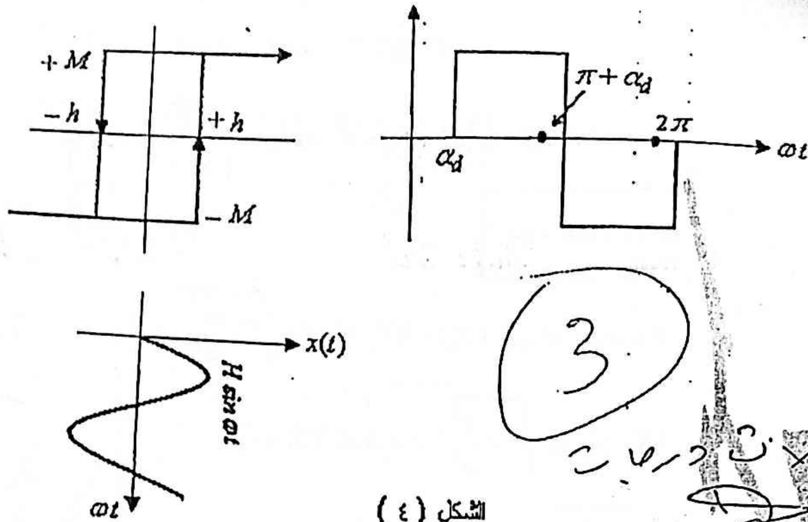
الشكل (3)

في المجال $|x| < dz$ ، فإن الخرج يساوي الصفر .

ومن أجل $|x| > s$ ، فإن الخرج هو $\pm K(s-dz)$ كما هو مبين في الشكل (3)

خلال المجال $dz < |x| < s$ ، فإن الخرج خطي بميل مقداره K .

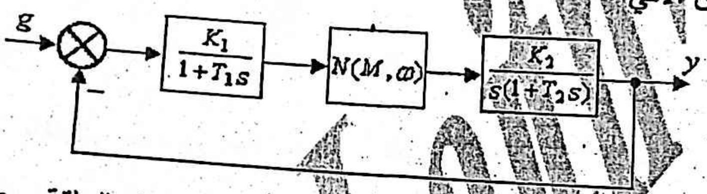
2- الطلب الثاني : ويبينه الشكل (4) .



الشكل (٤)

جواب السؤال الثالث :

لدينا مخطط الصندوق الآتي :



المطلوب : تحديد بارامترات الاهتزازات الذاتية ، ثم بيان استقرار هذه الحلقة ، علماً أن :

$$T_1 = 10\,[sec]\ ;\ T_2 = 0{,}1\,[sec]\ ;\ M = 25\ ;$$

$$c = 0{,}01\ ;\ K_1.K_2 = 0{,}01\,[sec^{-1}]$$

$$N(M,\omega) = \frac{4M}{\pi a}\sqrt{1-\frac{c^2}{a^2}}$$

الحـــل : المعادلة الأساسية في حالة التغذية العكسية الواحدية :

$$1 + G(s).N(M,\omega) = 0$$

$$1 + \frac{K_1.K_2}{s(1+T_1 s)\,s(1+T_2 s)}.\frac{4M}{\pi a}\sqrt{1-\frac{c^2}{a^2}} = 0 \ \Rightarrow$$

$$\pi a(1+T_1 s^2)\,s(1+T_2 s) + K_1.K_2.4M\sqrt{1-\frac{c^2}{a^2}} = 0$$

$$\pi a(s + T_2 s^2 + T_1 s^2 + T_1.T_2 s^3) + K_1.K_2.4M\sqrt{1-\frac{c^2}{a^2}}$$

$$\pi a\left(j\omega - \omega^2(T_1+T_2) - j\omega^3.T_1.T_2\right) + K_1.K_2.4M\sqrt{1-\frac{c^2}{a^2}}$$

$$y = j\omega\pi a(1-\omega^2.T_1+T_2)=0 \Rightarrow \omega = \sqrt{\frac{1}{T_1.T_2}} = \sqrt{\frac{1}{1}}$$

$$\boxed{\omega = 1\,[rad/sec]}$$

$$Y = \pi a(\omega^2.(T_1+T_2)+4K_1.K_2.M\sqrt{1-\frac{c^2}{a^2}} = 0$$

$$\Rightarrow 4K_1.K_2.M\sqrt{1-\frac{c^2}{a^2}} = \pi a.\omega^2(T_1+T_2)$$

$$\sqrt{1-\frac{c^2}{a^2}} = \frac{\pi a.\omega^2(T_1+T_2)}{4K_1.K_2.M}$$

$$\sqrt{1-\frac{c^2}{a^2}} = 31{,}73a \Rightarrow \frac{a^2-c^2}{a^2} = 1006{,}8.a^2$$

$$a^2 = 1006{,}8.a^4+0{,}0001 \Rightarrow a^4-10^{-3}a^2+10\times10^{-8}=0$$

$$\Delta = 10^{-6}-4\times10^{-7} = 10^{-6}-0{,}4\times10^{-6} \Rightarrow \Delta = 0{,}6\times10^{-6}$$

$$\Rightarrow \sqrt{\Delta} = 0{,}775\times10^{-3}, \quad a^2 = \frac{10^{-3}+0{,}775\times10^{-3}}{2} = 0{,}8875\times10^{-3}$$

$$\Rightarrow \boxed{a = 3\times10^{-2}}$$

$$a^2 = \frac{10^{-3}+0{,}775\times10^{-3}}{2} = a = 1{,}06\times10^{-2}$$

$$x = y-\omega^2(T_1+T_2)+\frac{4K_1.K_2.M}{\pi a}\sqrt{\frac{a^2-c^2}{a^2}} = 0$$

$$\frac{\partial x}{\partial a} = \frac{4M.K_1.K_2}{\pi}\left(\sqrt{\frac{a^2-c^2}{a^2}}\right)$$

$$= \frac{4M.K_1.K_2}{\pi}.\frac{\frac{2a}{2\sqrt{a^2-c^2}}.a^2-2a.\sqrt{a^2-c^2}}{a^4a^3}$$

$$= \frac{4M.K_1.K_2}{\pi a^3}.\frac{a^2-2(a^2-c^2)}{\sqrt{a^2-c^2}}$$

$$\Rightarrow \frac{\partial x}{\partial a} = \frac{4M.K_1.K_2}{\pi a^3}.\frac{2c^2-a^2}{\sqrt{a^2-c^2}}$$

$$\boxed{\frac{\partial x}{\partial \omega} = -2\omega(T_1+T_2)}$$

$$y=\pi a(1-\omega^2.T_1.T_2)=0$$

$$\frac{\partial y}{\partial \omega}=\pi a(1-2\omega.T_1.T_2)$$

$$\frac{\partial y}{\partial a}=0$$

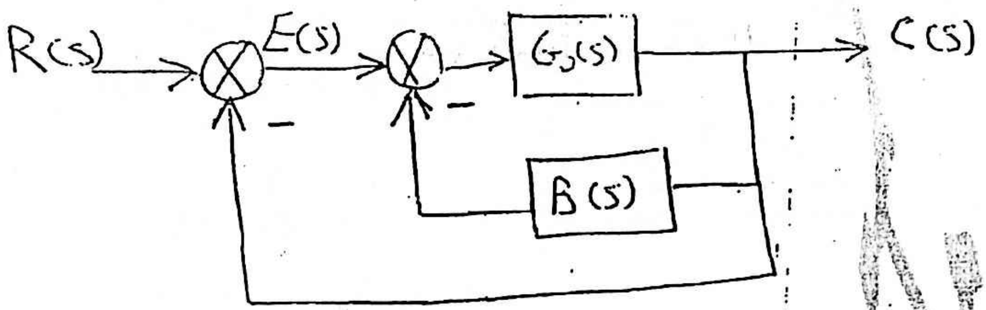
شرط الاستقرار حسب ميخائيلوف :

$$\boxed{\frac{\partial x}{\partial a}.\frac{\partial y}{\partial \omega}-\frac{\partial x}{\partial \omega}.\frac{\partial y}{\partial a}>0}$$

سلم تصحيح مادة نظم التحكم (٢) لطلاب السنة الرابعة [illegible]

د. حسان درويش

ج٤/



$$G_0(S) = \frac{\omega_n^2}{S(S+2\zeta\omega_n)} \qquad B(S) = bS$$

$$G(S) = \frac{C(S)}{E(S)} = \frac{\omega_n^2}{S^2 + 2\zeta\omega_n S + \omega_n^2 bS} \quad (2)$$

$$E(S) = R(S) - E(S)\,G(S)$$

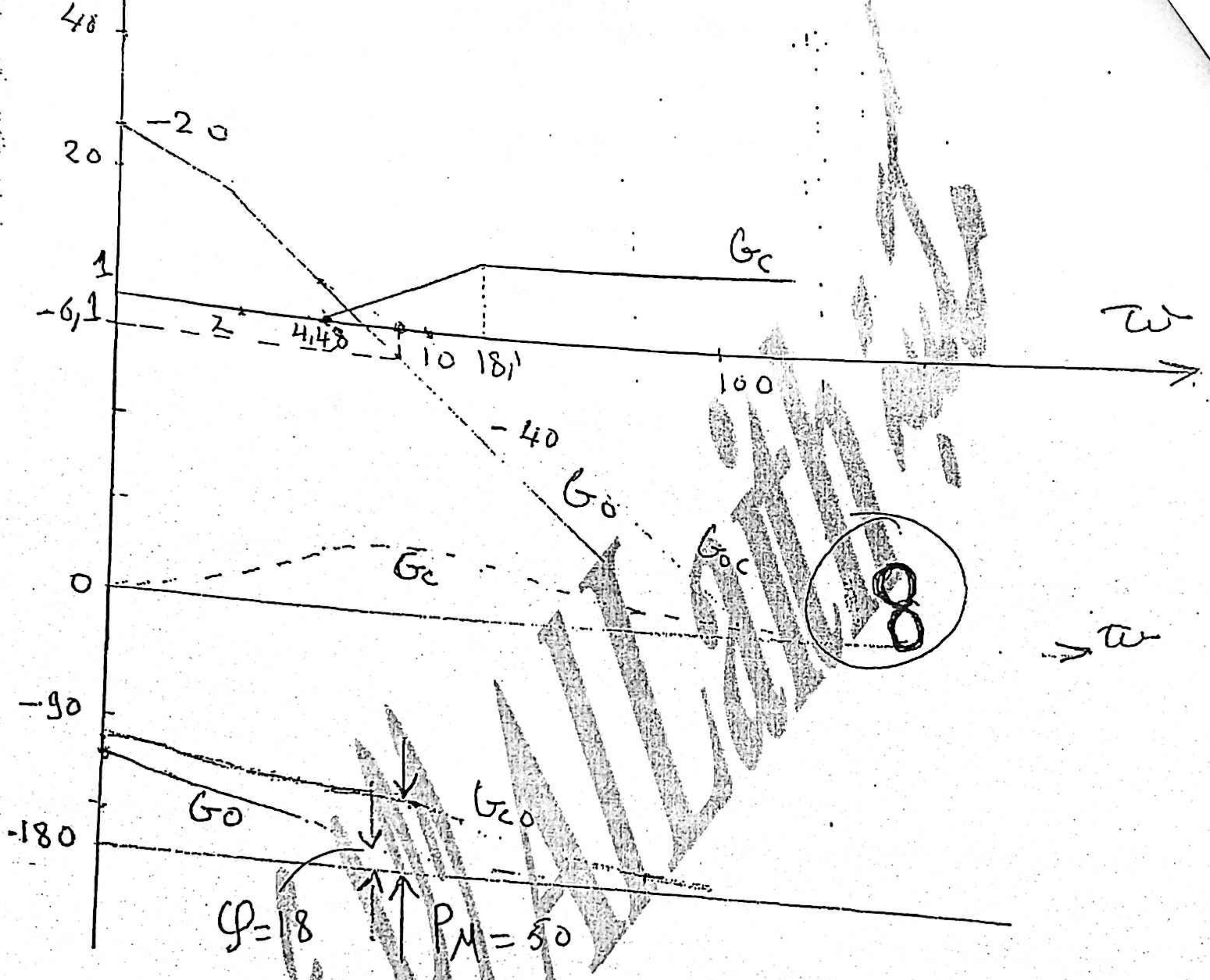
$$E(S) = R(S) - E(S)\frac{\omega_n^2}{S^2 + 2\zeta\omega_n S + \omega_n^2 bS} \,, \quad R(S) = \frac{1}{S^2}$$

$$E(S)\left[1 + \frac{\omega_n^2}{S^2 + 2\zeta\omega_n S + \omega_n^2 b S}\right] = R(S)$$

$$E(S) = \frac{1}{S^2}\,\frac{S(S + 2\zeta\omega_n + b\omega_n^2)}{S(S + 2\zeta\omega_n + b\omega_n^2) + \omega_n^2} \quad (2)$$

$$e_{ss} = \lim_{S \to 0} S\,E(S) = b + \frac{2\zeta}{\omega_n} \quad (2)$$

نلاحظ أن الخطأ بالحالة الدائمة قد ازداد بمقدار b ويمكن حذف هذا الخطأ بوضع مرشح ترددات عليا قبل التسلسل مع إشارة الدخل مما يؤدي إلى حذف القيمة الزائدة (٨)



المميزة اللوغارتمية الترددية
للطور والزاوية لتابع الانتقال المفتوح Go
ودارة المعوض Gc والدارة المغلقة بعد
التعويض Goc

ج٥ / لنختصر تابع الانتقال

$$G_o(S) = \frac{4K(S+1)\,0{,}5(1+2S)}{2S(S^2+3S+2)\,0{,}4(1+2S)}$$

$$= \frac{2K(S+1)(1+2S)}{0{,}8S(S+1)(S+2)(1+2S)} =$$

$$= \frac{2K}{0{,}8S(S+2)} = \frac{2K}{1{,}6S(0{,}5S+1)} =$$

$$e_{ss} = \lim_{S\to 0} S\,G_o(S) = 1{,}25K = 20$$

(1)

$$K = 16$$

(2)

$$G_o(S) = \frac{20}{S(0{,}5S+1)}$$

حلقة تناسبية

$$L_1 = 20\log 20 = 26{,}02\ db \qquad \varphi_1 = 0$$

حلقة تكاملية

$$\varphi_2 = -\pi/2$$ (2)

$$L_2 = -20\log\omega$$

الحلقة ذات عطالة بسيطة

$$L_3 = -20\log\sqrt{1+(0{,}5\omega)^2}$$

$$\omega_3 = \frac{1}{0{,}5} = 2\ rad/sec$$ تردد الانكسار

برسم المنحني نلاحظ أن مجال الطور $PM = 18°$ وحافة الربح لا نهائي (2)

لتحقيق مجال الطور المطلوب $50°$ فإنه يلزم معوض لتقدم الطور

$$\phi = 50 - 18 + 5 = 37$$ زاوية المعوض (1)

$$\alpha = \frac{1-\sin 37}{1+\sin 37} = \frac{0{,}398}{1{,}60} = 0{,}248$$